

RIVISTA DI ASTRONOMIA

E SCIENZE AFFINI

Bollettino della Società Astronomica Italiana

EDITO DALLA STESSA

Sede Principale. **TORINO**, Via Maria Vittoria, num. 23

presso la Società Fotografica Subalpina

Sommario: Dei fenomeni manifestati dalla Cometa di Halley (G. HORN). — Come si sa di essere al Polo? (F. TONELLI). — Sullo strumento dei transiti della R. Università di Pavia (*continuaz.*) (A. VITERBI). — Notizie astronomiche; i pianeti e fenomeni principali in giugno 1910. — Nuove adesioni alla Società. — Necrologio. — Avviso.



TORINO

TIPOGRAFIA G. U. CASSONE

Via della Zecca, 11.

1910.

SOCIETÀ ASTRONOMICA ITALIANA

= TORINO =

Via Maria Vittoria, N. 23

presso la SOCIETÀ FOTOGRAFICA SUBALPINA

Fondata nel 1906

CONSIGLIO DIRETTIVO

Presidente: Dott. VINCENZO CERULLI - *Da gennaio a tutto giugno:* Roma, via Palermo, 8. — *Da luglio a tutto dicembre:* Teramo, Osservatorio Collurania.

Vice-Presidente: Geom. ILARIO SORMANO - Torino, via S. Domenico, 39.

Segretario: Dott. VITTORIO FONTANA - Torino, Palazzo Madama.

Consiglieri: Dott. CESARE AIMONETTI - Torino, via Assietta, 71.

Prof. GIOVANNI BOCCARDI, Direttore R. Osservatorio Astronomico - Torino, Palazzo Madama. — ARTURO CAUVIN - Torino, corso San Martino, 8. — Cav. ANNIBALE COMINETTI - Torino, piazza Vittorio Emanuele, 5.

Tesoriere: Dott. FELICE MASINO - Torino, via Maria Vittoria, 6.

Bibliotecario: Dott. BENEDETTO RAINALDI - Torino, Palazzo Madama.

Collaboratori:

Abetti prof. A., Arcetri. — Abetti dott. G., Monte Wilson (California). — Agamennone prof. G., Rocca di Papa (Roma). — Alasia de Quexada prof. C., Brindisi. — Alessio dott. A., Genova. — Andoyer prof. H., Parigi. — Bemporad prof. A., Catania. — Berberich prof. A., Berlino. — Boccardi prof. G., Torino. — Boddaert prof. P., Moncalieri. — Bottino-Barzizza dott. G., Milano. — Caldarrera prof. F., Palermo. — Cerulli dott. V., Teramo. — Del Giudice I., Firenze. — Fontana dott. V., Torino. — Ganiba prof. P., Pavia. — Guerrieri dott. E., Capodimonte. — Hamy M., Parigi. — Holetschek dott. J., Vienna. — Jadanza prof. N., Torino. — Levi-Civita prof. T., Padova. — Millosevich prof. E., Roma. — Palazzo prof. L., Roma. — Pizzetti prof. I., Pisa. — Rizzo prof. G. B., Messina. — Sacco prof. F., Torino. — Schiaparelli G., senatore, Milano. — Sormano geom. I., Torino. — Tonelli prof. F., Parin. — Venturi prof. A., Palermo. — Viaro prof. B., Arcetri. — Zanotti-Bianco prof. ing. O., Torino.

Avviso relativo alla Corrispondenza della Società.

1° L'invio delle quote sociali, degli abbonamenti alla Rivista, delle inserzioni, ecc. deve essere fatto al *Tesoriere* dottor FELICE MASINO, via Maria Vittoria, num. 6, Torino.

2° Per la redazione della Rivista e per l'ordinaria amministrazione della Società, indirizzare la corrispondenza al *Segretario* dott. VITTORIO FONTANA, Palazzo Madama, Torino.



FENOMENI MANIFESTATI DALLA COMETA DI HALLEY.

RIVISTA DI ASTRONOMIA

E SCIENZE AFFINI

Bollettino della Società Astronomica Italiana
(edito dalla stessa)

Abbonamento per Italia ed Estero L. 12 all'anno
Un fascicolo separato L. 1.

Direzione: **TORINO, Via Maria Vittoria, num. 23**
presso la Società Fotografica Subalpina

Deposito per l'Italia: Ditta G. B. PARAVIA & COMP. (Figli di I. Vigliardi-Paravia)
Torino-Roma-Milano-Firenze-Napoli.
per l'Estero: A. HERMANN, Libraire-éditeur, rue de la Sorbonne, 6, PARIS.

DEI FENOMENI MANIFESTATI DALLA COMETA DI HALLEY ⁽¹⁾

Conferenza letta da F. G. BESSEL dinanzi alla " *Physikalisch-
oekonomische Gesellschaft* „ di Königsberg il 29 Gennaio 1836.

(Versione italiana di GUIDO HORN)

La cometa di Halley ha compiuto oramai la sua rivoluzione intorno al Sole. Essa ha brillato in cielo, come s'aspettava, ed è nuovamente in procinto d'allontanarsi dal Sole. Io devo quindi adempiere la mia promessa raccontandovi come si sia mostrata e quale eredità abbia lasciato ad arricchire le nostre cognizioni.

Incomincerò col suo moto di rivoluzione, sebbene abbia da dirne molto meno che nell'anno scorso, quando vi esposi i principj la cui indagine conduce alla conoscenza del moto delle comete, in generale, e di quella di Halley in particolare. Ricordatevi della causa combinata, il cui effetto si manifesta nel moto di rivoluzione d'una cometa; della forza d'attrazione esercitata su quella non solamente dal Sole, ma anche da ciascun

(1) *Populäre Vorlesungen über wissenschaftliche Gegenstände von F. W. Bessel. Nach dem Tode des Verfassers herausgegeben von H. C. Schumacher, Hamburg. Perthes Besser & Manke. 1848.*

pianeta; del suo moto straordinariamente vario, che è la conseguenza necessaria di azioni molteplici, derivanti tuttavia da leggi semplicissime; ricordatevene, e dovrete senz'esitazione convenire che l'accordo tra i calcoli, che assegnano l'orbita ad una cometa assente da tre quarti di secolo, ed il risultato delle osservazioni sia una prova della verità del sistema, sul quale i calcoli sono basati: una prova rigorosa che nulla lascia a desiderare.

L'anno scorso accennai che, dei tre calcoli che hanno per argomento l'orbita di questa cometa, quello di Rosenberger si distingueva per la speciale accuratezza di cui era stato oggetto. Più tardi se ne aggiunse un quarto del dott. Lehmann, predicatore di Derwitz, presso Potsdam, il quale vi s'applicò con la massima diligenza ed in realtà fece qualche cosa più che Rosenberger, i cui risultati, ottenuti per le apparizioni del 1682 e del 1750 furono, del resto, il fondamento del suo calcolo. Però Lehmann, traseurò, sfortunatamente, una circostanza che, veramente, per la sua esiguità, sembrava incapace di produrre un effetto sensibile, ma che invece, come Rosenberger dimostrò, doveva considerarsi. Questa circostanza tolse al bravo e benemerito Lehmann il piacere di veder coronata la sua predizione del ritorno da quel successo che la sua diligenza e la sua accuratezza avrebbero meritato. Ma non perciò il suo lavoro è inutile, anzi sarà importantissimo per riconoscere il vero moto di rivoluzione della cometa, quando sarà completato da lui stesso, come è sua intenzione; e l'accordo che possiamo aspettarci tra il suo calcolo e quello di Rosenberger, che abbisognano entrambi d'essere completati, fornirà quella conferma sicura che è desiderabile in lavori di tanta mole.

Il calcolo di Rosenberger è quello ch'ebbe l'esito migliore. È vero che Pontécoulant, con una correzione applicata al suo lavoro e comunicata più tardi, ma prima del ritorno della cometa, s'avvicinò maggiormente all'epoca osservata del passaggio al perielio, ma nel confronto degli altri elementi dell'orbita, eccellono quelli di Rosenberger. I valori trovati da Rosenberger s'avvicinano tanto ai veri che differiscono dalla serie d'osservazioni fatte finora, di quantità tanto piccole, che rimarrebbero inavvertite, se le osservazioni non avessero un alto grado di precisione. L'epoca del passaggio al perielio trovata da Rosenberger è il 12 novembre; dalle osservazioni risulta invece per quest'epoca il giorno 16.

Del resto, dissi anche l'anno scorso che non è necessario che le comete ubbidiscano al calcolo rigoroso. Dovrebbero ubbidirvi, se sulle comete operassero soltanto quelle forze i cui effetti sono la vita del nostro calcolo. Ma sul loro moto, oltre alle forze d'attrazione dei pianeti,

già considerate, possono far sentire la loro influenza o una resistenza, supposta l'esistenza d'un etere nello spazio, o la reazione esercitata dalla cometa stessa nel respingere la materia che va perdendo nel formare la coda; della quale influenza non si può tener conto nel calcolo, non conoscendosi nè l'una nè l'altra di queste cause con la dovuta precisione. Però fino a questo punto ciascuna di queste cause sarebbe in grado di spiegare una differenza maggiore che quella di 4 giorni. L'ipotesi d'un etere potrebbe spiegare soltanto un'accelerazione e non un ritardo nel ritorno; però, sebbene la cometa sia in ritardo rispetto al risultato del calcolo, sarebbe intempestivo fondare su questo ritardo un giudizio sull'esistenza e sulla non esistenza d'un etere nello spazio. Ci sono parecchie altre cause atte ad eliminare questa differenza od anzi a conferirle il segno contrario. E credo che la cometa d'Halley non definirà la questione prima che non si prenda una buona volta la decisione di far risalire il calcolo delle sue perturbazioni fino all'apparizione del 1531 e lo si tratti con tutta l'accuratezza dimostrata oramai necessaria dall'esperienza dei calcolatori. Non si può prevedere il risultato d'un lavoro, comunque sia, di tanta mole, ma soltanto sperare che sia eseguito quanto prima.

Lascio da parte dunque il moto della cometa e prendo a considerare la sua struttura. Qui apprenderemo delle novità. La cometa ha spiegato ai nostri occhi dei fenomeni che manifestano tanto evidentemente la causa onde traggono origine, che questa non può rimanere fraintesa. La cometa ha dunque accresciuto le nostre nozioni sull'universo. Ma non posso accontentarmi di enumerare soltanto i risultati ai quali essa ci condusse. Devo pregarvi di riandare meco i fenomeni e le conclusioni che vi si connettono.

Il P. Dumouchel del Collegio Romano vide per primo la cometa il 5 agosto. Apparendo straordinariamente pallida ed appena visibile, financo nei telescopi più potenti, la si dovette perdere di vista a misura che cresceva la fase lunare. Ma quando la Luna cessò di splendere e le notti furono di nuovo buie, la cometa fu visibile dovunque la si cercasse. Essa conservava ancora l'aspetto d'una pallida nebulosa, il cui centro spiccava per una condensazione più forte della nebulosità, e, avvicinandosi successivamente tanto al Sole quanto alla Terra, le sue dimensioni ed il suo splendore crebbero, senza mostrare però dappprincipio alcuna particolarità. A dire il vero, fino al 1° ottobre non vidi che una nebulosità condensata prevalentemente in un punto che non aveva però per nulla l'aspetto d'un corpo solido.

Col 2 ottobre si può fissare invece il principio d'un nuovo periodo nell'aspetto della cometa, poichè da quel giorno in poi essa spiegò una serie di fenomeni che appartengono ai più istruttivi manifestati finora dall'osservazione della struttura dei corpi celesti. Al primo momento lo spettacolo della cometa era sorprendente. La sua regione centrale appariva tanto lucida, da sembrare che una stella di 6^a grandezza vi trasparisse: questo era l'aspetto della cometa attraverso il luminosissimo telescopio del grande eliometro dell'Osservatorio di Koenigsberg, quando vi si applicava l'ingrandimento più debole; applicandovi invece l'ingrandimento di cento volte o più, si notava che l'aspetto di quel giorno differiva dal precedente soltanto pel cresciuto splendore della regione centrale e non per mutamento di struttura.

Come per lo innanzi, la cometa appariva in aspetto di massa nebulosa dal profilo indefinito. E tale rimase durante tutta l'apparizione; non si vide mai un nucleo solido che potesse somigliare neanche lontanamente al corpo dei pianeti. Tuttavia chiamerò *nucleo* la massa centrale dalla quale traevano origine la nebulosità e le altre particolarità che successivamente andrò descrivendo.

Il grande incremento di splendore di questo nucleo non fu l'unico fenomeno del 2 ottobre. Dal nucleo effluiva visibilmente una materia luminosa che, nella sua regione iniziale, in prossimità del nucleo, era lucidissima ed andava diminuendo di splendore a misura che se ne allontanava; tuttavia l'emissione si distingueva ancora sul fondo nebuloso ove si proiettava fino a 12" o 15". Quest'emissione di materia emergeva dal nucleo in forma di ventaglio spiegato; la direzione del suo asse di simmetria era diretta prossimamente verso il Sole. Per dare un'idea del rapporto di grandezza tra l'emissione ed il nucleo, dico che un tentativo fatto all'epoca della massima vicinanza della cometa, di misurare l'estensione del cosiddetto nucleo non condusse veramente ad una misura precisa di grandezza, che, come risulta dalla descrizione di sopra, era infinita; condusse invece alla convinzione che l'aspetto del nucleo già alla distanza uguale ad un trentesimo del raggio della Terra, dal suo centro, era tanto sbiadito che possiamo ammettere che la sua grandezza non abbia ecceduto questo limite. La distanza fino alla quale potei seguire l'emissione il 2 ottobre importava invece 3¼ del raggio terrestre. La nebulosità che circondava il nucleo si estendeva molto al di là dell'emissione, 12 o 15 volte al di là di questa. Non potei notare però traccia di coda che avesse la direzione opposta all'emissione, forse in causa del chiarore della Luna (fig. 1).

La prossima notte proprio serena fu quella dell'8 ottobre. L'emissione della cometa era eresiuita in lunghezza ma diminuita nel senso della larghezza. L'immagine d'un ventaglio meno spiegato che nel giorno 2 non s'adatta più perfettamente, essendosi verificata una curvatura dalla parte destra (1). La sua direzione era inclinata più fortemente che il giorno 2 verso la direzione del Sole. Si vedeva dunque che l'emissione non avveniva sempre in direzione del Sole e non si poteva più dubitare che questo fenomeno prometteva delle rivelazioni, ma conveniva aspettare che ulteriori osservazioni permettessero di riconoscerlo più da vicino.

La notte del 12 ottobre offerse l'occasione di seguire la cometa per lungo tempo, perchè fu serena dal tramonto fino al sorgere del Sole. L'emissione s'era allungata ancora più ed assottigliata in confronto a quella dell'8 e nuovamente curvata verso destra. Dava al nucleo l'aspetto d'un razzo ardente, la cui emissione fosse piegata verso destra dal tiro del vento. In questa notte si mostrò con la massima evidenza un movimento del cono luminoso dell'emissione; dapprineipio la sua direzione era di 19° a sinistra del Sole, ma la sua inelinazione crebbe d'ora in ora ed importava verso le 3 del mattino 55 gradi (fig. 2).

La notte successiva si mostrò un fenomeno inatteso: l'emissione era scomparsa ed invece di questa si vedeva una grande massa di materia luminosa, effluita a sinistra del nucleo della cometa, con un'inclinazione ancor maggiore, rispetto alla direzione del Sole, di quella raggiunta ieri dall'emissione. Si vide dunque, che questa, anche dopo finita l'osservazione di ieri, aveva continuato il suo movimento verso sinistra, ma che le veniva meno la forza di conservarsi attiva.

Non si può dubitare che il Sole, operante sulla cometa, producea l'emissione; e se così è, dobbiamo aspettarci di vederla in piena attività quando essa si diriga verso la sua causa; al contrario in attività diminuita o sospesa totalmente quando se ne allontani considerevolmente e ne venga soceorsa meno validamente. Verso le 8, le nubi coprirono il cielo ed impedirono che si seguisse l'ulteriore svolgimento del fenomeno.

Il giorno 14, il cielo si rasserenò per un quarto d'ora: l'emissione non soltanto riapparve, ma era anche più splendida che il 12. Dalla parte sinistra, dove l'abbiamo lasciata il 12, e dove il 13 ne vedemmo una indubbia traccia, era ritornata nuovamente verso destra e si trovava molto prossimamente nella direzione del Sole. Potei distinguerla

(1) Destra e sinistra si riferiscono all'immagine telescopica che appare invertita.

ancora ad una distanza di 45'' dal centro del nucleo; quindi essa raggiungeva un'altezza quasi uguale al raggio del globo terrestre.

Il 15 continuò il suo movimento verso destra ed aveva la direzione ch'era da aspettarsi dopo le precedenti osservazioni. Era inclinata considerevolmente rispetto alla direzione del Sole, priva della vivacità del giorno precedente, e sembrava in procinto di dissolversi nuovamente. Non citerò osservazioni posteriori dell'emissione, perchè non poterono essere eseguite in giorni successivi, ma furono sempre isolate ed interrotte da parecchi giorni nuvolosi, cosicchè nulla può concludersene intorno al vero movimento della materia eruttata.

Dalle osservazioni accennate risulta chiaramente in quale maniera sia avvenuto il movimento dell'emissione: il giorno 12 dalla parte sinistra, rispetto alla direzione del Sole, dove si trovava, continuò nel corso di quella notte il suo movimento verso sinistra; il 13 non fu veduta come tale, ma la materia effluita indicava dove essa emissione s'era trovata, cioè dalla parte sinistra; il 14 era ritornata nella direzione del Sole, cioè verso destra; il 15 aveva finalmente continuato il suo moto verso destra e si trovava da questa parte, inclinata considerevolmente rispetto alla direzione verso il Sole. Essa aveva avuto dunque un moto regolare da destra a sinistra e viceversa, mostrando molta vivacità quando s'avvicinava alla direzione verso il Sole e poca quando se ne allontanava. Con la precisione concessa dall'aspetto poco definito dell'emissione, misurai ogni volta le direzioni di cui ho parlato, mediante le quali riuscii ad esaminare meglio il movimento vero dell'emissione che aveva per conseguenza il movimento apparente osservato.

S'affacciavano due modi di vedere e conveniva esaminare ambedue per riconoscere quale soddisfacesse meglio alle osservazioni. La linea che congiunge la cometa col Sole, ha evidentemente un significato nel movimento *reale* dell'emissione perchè il movimento apparente succedeva intorno a questa linea. Una delle ipotesi da indagare era quella d'un movimento rotatorio dell'asse dell'emissione sulla superficie d'un cono, il cui asse conservasse la direzione verso il Sole, l'altra, d'un movimento oscillatorio dell'emissione nel piano dell'orbita della cometa. La prima, che quanto la seconda, ha per conseguenza un movimento apparente del carattere dei movimenti osservati, non fu atta a spiegare tutte le direzioni osservate dell'emissione: la seconda vi si adattò molto meglio e meritò la preferenza anche per altre ragioni. Nella prima ipotesi, rimane inesplicabile il fenomeno dell'incremento di vivacità dell'emissione, quando appaia nella direzione del Sole e del diminuire quando se ne allontani.

Poichè secondo questa ipotesi, la differenza d'inclinazione rispetto alla direzione del Sole è soltanto apparente, mentre in realtà rimane sempre la medesima. Nella seconda ipotesi la differenza dell'inclinazione è reale e può avere perciò la conseguenza fisica osservata. Il divario delle due ipotesi deve manifestarsi anche nella lunghezza osservata del cono di materia luminosa: è chiaro che esso deve mostrarsi, nella prima ipotesi, in differentissimi scorci prospettici, quando si trovi nella direzione verso il Sole, in punti opposti del suo movimento sulla superficie conica; mentre questa differenza degli scorci non è richiesta dalla seconda ipotesi. Anche in questo riguardo le osservazioni sono favorevoli alla seconda e sfavorevoli alla prima ipotesi. E finalmente la supposizione d'una rotazione del nucleo intorno ad un asse che non mantiene la sua direzione, ma si dirige costantemente verso il Sole, è permessa soltanto allorchando si invochino proprietà fisiche speciali in aiuto di quelle meccaniche ordinarie.

Non si può essere dunque in dubbio su quale delle due ipotesi debba cadere la scelta. Seguendo l'ipotesi d'un movimento oscillatorio dell'emissione nel piano dell'orbita, essa ha mostrato che la durata d'un'oscillazione era di 2 giorni e 7 ore e che l'inclinazione maggiore dell'oscillazione rispetto alla direzione verso il Sole importava 60 gradi. Si ha una rappresentazione esatta di questo movimento immaginando il cono effluente di materia luminosa, rappresentato da un pendolo oscillante nel piano dell'orbita, il quale racchiuda al principio dell'oscillazione un angolo di 60° con la direzione verso il Sole, poi s'avvicini a questa direzione, la oltrepassi, e giunga in 2 giorni e 7 ore nell'elongazione opposta a formare nuovamente il medesimo angolo di 60°, per cominciare poi in senso opposto una nuova oscillazione. Sarebbe stato molto interessante di poter seguire, per molte notti serene, ininterrottamente, queste oscillazioni, ma al 55° grado di latitudine bisogna accontentarsi della riuscita parziale d'una serie d'osservazioni e rallegrarsi che lo stato del cielo sia stato tanto favorevole, da far riconoscere almeno la natura del fenomeno.

Nessun movimento è senza causa e ciascuno manifesta la propria con maggiore o minore chiarezza. Nel caso presente si manifesta una forza che tende a ricondurre nella direzione del Sole, quando se ne allontanano, quella parte della superficie del nucleo, dalla quale effluisce la materia. Soltanto una forza di questa specie può mantenere un'oscillazione. L'attrazione ordinaria del Sole fornisce difatti una tale forza, se il nucleo della cometa non sia di forma sferica, ma allungato in una direzione

qualunque: poichè allora le parti del nucleo più vicine al Sole vengono attratte con alquanto maggior forza che le più lontane; ma la differenza delle due attrazioni è tanto piccola in confronto della distanza, data la piccola mole del nucleo cometario, che la forza risultante, capace di produrre la rotazione, non riesce a farsi sentire e non basta a mantenere un'oscillazione di parecchi giorni. L'oscillazione osservata non è dunque l'effetto dell'attrazione ordinaria del Sole; è l'effetto d'un'altra forza.

Ma questa forza non ha nè aumentata nè diminuita la gravitazione della cometa rispetto al Sole, perchè il suo moto nell'orbita corrisponde alla forza d'attrazione ordinaria ed a nessun'altra. È una forza dunque la cui azione in un senso provoca un'azione identica in senso opposto; una forza della specie di quella che prescrive la direzione all'ago calamitato senza alterare menomamente la sua gravità. È una forza polare.

Vediamo dunque che sulla cometa d'Halley operava una forza polare; in virtù della quale una metà della cometa aveva tendenza a rimanere rivolta verso il Sole, mentre l'altra metà ne veniva respinta. È il primo esempio del genere che si riscontri nell'universo. Ma non deve sorprendere, perchè i fisici hanno sperimentato un grande numero di fenomeni che derivano da forze polari e ci è noto che il corpo della Terra possiede la polarità magnetica, di cui non sappiamo però con certezza che abbia qualche relazione col Sole.

Ho parlato finora d'un solo fenomeno mostrato dalla cometa. Ma ve ne furono degli altri non meno ammirabili. Le forme degli involucri nebulosi che circondano le comete e le loro code, sono così notevoli e mostrano tante varietà, che, prendendo le mosse dallo studio delle forze che le producono, possiamo approfondire il nostro sguardo nella natura delle comete. È aperta dinanzi a noi la via di una tale ricerca. Dalle comete si distaccano evidentemente delle particelle e non senza legge od a capriccio; esse ubbidiscono alle leggi generali del moto, di cui Laplace disse bene ed appropriatamente, che « determinano alla stessa guisa il volo di un granello di sabbia portato dal vento, come il moto dei corpi celesti ». Queste leggi dunque devono venire applicate al moto delle particelle che s'allontanano dalla cometa e confrontando tal moto con le osservazioni, si concluderà quali sieno le forze che costituiscono la ragione del fenomeno.

Una cometa agisce dapprima sulle particelle che allontana da sè, imprimendo ad esse una velocità in una certa direzione; quando le particelle siano già separate dalla cometa, questa seguita ad agire, spiegando forze d'attrazione o di repulsione: alle quali si aggiungono forze ana-

loghe, emananti dal Sole. Dal moto iniziale delle particelle e dalle forze a cui sono soggette, risulta quindi il moto definitivo che noi osserviamo. La relazione tra il risultato e le forze, di cui esso è la conseguenza, deve essere dedotta completamente dalle leggi del moto, prima di incominciare a concludere sulla natura delle forze partendo dal risultato.

Lo sviluppo di questa relazione appartiene ad una classe di quesiti, dei quali si sa che non possono essere risolti che entro certe limitazioni del caso generale. Fortunatamente questa limitazione esiste. C'è ragione di ammettere che le forze spiegate da una cometa sulle particelle respinte facciano sentire un'azione notevole, o comparabile a quella del Sole, soltanto a piccole distanze. Ammettendo quindi che la cometa abbia una piccolissima sfera d'azione, ed introducendo nel calcolo, non il moto iniziale delle particelle, ma quello che le particelle hanno nell'istante della loro uscita dalla sfera d'azione, nessun ostacolo si oppone più alla soluzione del quesito. Mediante questo calcolo riuscii a riconoscere quali condizioni debbano essere adempiute, perchè possano verificarsi le forme osservate della nebulosità e della coda.

Bisogna tener ben presente quello che risulta dalle osservazioni della chioma e della coda della cometa. La cometa d'Halley ha mostrato che l'emissione emergente da una parte della superficie del nucleo, più o meno esattamente rivolta al Sole, si curvava da ambe le parti, in modo che le particelle, le quali dapprima erano dirette verso il Sole, tosto incominciavano a muoversi in direzione opposta ad esso; ciò che si vide indubbiamente il giorno 22, nel quale l'emissione effluiva da una parte considerevole della superficie del nucleo, e non, come si mostrava prima, in forma di ventaglio spiegato, ma comparabile invece ad un pennacchio pendente di qua e di là (fig. 3). E possediamo disegni d'un'altra cometa, apparsa nel 1744, che appartiene alle maggiori e più belle di cui abbiamo notizia, e che perciò manifestò, con la più sorprendente chiarezza, i fenomeni che le sono proprii. Questi disegni sono di Heinsius, il quale non disponeva solamente di un magnifico telescopio, ma anche d'una proprietà assai più preziosa, cioè d'un'oculatezza e d'un amore della verità che nulla di più lasciavano a desiderare. Questi eccellenti disegni hanno un valore tanto maggiore, in quanto che sono gli unici del genere, eccettuati i presenti; ciò che si può spiegare tanto col fatto, che non tutte le comete mostrano delle particolarità degne di nota, quanto con una mancanza imputabile agli astronomi od ai loro telescopi: poichè non è probabile che almeno la cometa d'Halley non abbia mostrato durante la sua apparizione del 1759 le stesse particolarità manifestate ora.

Questi disegni di Heinsius completano ciò che io osservai nella cometa d'Halley. Essa era somigliantissima a quella del 1744: entrambe si mostrarono dapprima prive d'emissione visibile nella direzione del Sole, entrambe incominciarono ad eruttare più tardi visibilmente da una piccola parte della superficie; poi la superficie eruttante si estese, l'emissione si curvò dalle due parti in direzione opposta al Sole, e in questo modo si trasformò in coda. Tutte e due attraversarono la stessa crisi ed il mio disegno del 22 ottobre 1855 è quasi perfettamente uguale a quello di Heinsius del 31 gennaio 1744. Ma da questo punto in poi la cometa del 1744 manifestò il succedersi dei fenomeni con chiarezza incomparabilmente maggiore che la cometa d'Halley. La regione eruttante della superficie si amplificava incessantemente e si estese a poco a poco su tutta quella metà del nucleo che guardava il Sole. L'emissione incurvata in direzione opposta al Sole s'allungò formando due rami d'una coda che si trasfusero in quella già esistente e con questa si estesero nella direzione opposta al Sole (fig. 4). Questa descrizione toglie ogni dubbio che particelle moventesi dapprima incontro al Sole, più tardi mutarono il loro indirizzo, allontanandosi da esso. Queste particelle ascendevano nei due rami d'una linea curva, oppure si movevano sulla superficie del corpo generato dalla rotazione di questa linea curva intorno al proprio asse. Questi due casi non possono essere distinti dall'osservazione immediata; e sono anche equivalenti per le deduzioni che ne trarrò.

Questo fenomeno, che particelle effluenti da tutti i punti di quella metà del nucleo che guardava il Sole, e quindi formanti tutti gli angoli fino al retto con la direzione del Sole, abbiano seguito più tardi nell'ascendere tutte la medesima curva, è molto notevole, perchè indica una proprietà speciale del movimento delle particelle.

È facile vedere anche senza alcun calcolo che particelle uscenti dalla sfera d'azione della cometa con direzioni diverse e con velocità uguali, debbano descrivere orbite differentissime: quelle che si muovono formando, alla loro uscita, angoli piccoli con la direzione verso il Sole, devono rimanere più vicine a questa direzione, quelle che escono sotto angoli maggiori se ne allontanano maggiormente; quindi tutto il cumulo delle particelle che s'allontanano dalla cometa con uguale velocità, ma in direzioni diverse, deve diffondersi in un grande spazio e non può seguire la traccia d'una linea curva. Eppure questa curva fu osservata. Ne segue che almeno una delle due ipotesi che, prese insieme, conducono al risultato opposto, non corrisponde alla realtà. Una di queste ipotesi, cioè quella dell'uscita delle particelle in direzioni diverse, risulta imme-

diatamente dall'osservazione e dai disegni di Heinsius. L'altra, dunque, cioè quella delle velocità uguali, è errata. Dalla forma osservata nella corrente ascendente appare manifesto che le particelle contenutevi hanno abbandonato la cometa con velocità tanto minore quanto più, nell'uscire, la loro direzione si avvicinava a quella perpendicolare rispetto al Sole.

Ho voluto farvi vedere la ragione di questa conclusione anche senza il soccorso del calcolo; il calcolo però ci conduce più innanzi e mostra che le particelle, qualunque sia la direzione da loro seguita nell'uscire, sono costrette ad allontanarsi con uguale velocità dalla linea retta congiungente il Sole e la cometa e devono ascendere tutte nella medesima orbita.

Questo fu il fenomeno osservato nell'emissione della cometa del 1744. La conseguenza ch'io or ora ne trassi appare nettamente, nel suo vero significato, scomponendo il moto d'una particella uscente dalla sfera di azione della cometa in due moti, cioè, uno perpendicolare alla retta congiungente il Sole e la cometa, di cui dicevo appunto che era identico per tutte le particelle, ed un altro parallelo a questa linea. Quest'ultimo sarà tanto maggiore, quanto minore è l'inclinazione del moto iniziale rispetto alla direzione verso il Sole; esso va in direzioni opposte dal centro della cometa ed è quindi l'effetto d'una forza che cerca di allontanare le particelle parallelamente a questa direzione. C'è un'osservazione di Heinsius, che offre uno speciale interesse in questo riguardo; è quella del 31 gennaio 1744, nel quale giorno si verificarono due emissioni visibili, l'una verso il Sole, l'altra diretta in senso opposto (fig. 5). Quest'osservazione rappresenta evidentemente la conseguenza che io trassi dalla forma dell'emissione.

Ed è un'altra forza polare quella che allontana le particelle che abbandonano la cometa, in direzioni opposte, una forza polare che si riferisce al Sole; probabilmente quella stessa che produce il movimento oscillatorio del nucleo. Fummo condotti dunque da due fenomeni, manifestantisi in modo completamente diverso, a riconoscere una tale forza. Nè tali fenomeni sono le sole prove della forza stessa, la quale ci appare, anzi, con chiarezza anche maggiore nella grande cometa del 1811.

La coda di questa cometa sorprende per la sua forma: era tutta separata dal nucleo, che si trovava nell'interno d'una linea curva, formata da due rami divergenti, rivolti dalla parte opposta a quella del Sole (fig. 8). Olbers descrisse molto bene questa cometa e notò che l'origine di questo aspetto dipende dall'ascendere della materia luminosa sopra una superficie conoidale. Confrontando la teoria del moto delle

particelle con questo fenomeno, risulta immediatamente che, anche in questa cometa, le particelle si sono allontanate tutte con uguale velocità dalla retta congiungente il Sole e la cometa. Anche questa cometa mostra dunque l'effetto della forza polare.

Secondo il giudizio di Olbers, molte comete somigliarono per la forma della loro coda a quella del 1811, come lo indicano le descrizioni che esistono, sebbene deficienti. Sembra dunque che la forza polare non operò soltanto sulle comete del 1744, del 1811 ed in quella di Halley, ma che sia una proprietà più generale, comune forse a tutte le comete. Ed in questo ultimo riguardo, osservo che due code apparentemente di tipo molto diverso, cioè quelle costituite d'un ramo semplice e quelle di due rami, discendono dalla medesima teoria e la diversità del loro aspetto dipende dalla velocità con cui le particelle s'allontanano dalla retta congiungente il Sole e la cometa, la quale velocità è diversa per le diverse comete. Un valore maggiore di questa velocità produrrà due rami più distanti tra loro, un valor minore i medesimi rami ma più vicini; e se la loro vicinanza è tale da non apparire più disuniti, ecco allora la coda semplice. Quest'ultimo fenomeno non dimostra dunque l'assenza della forza polare. Osservo, in quest'occasione, che pure sulla terra sembra esistere un'analogia d'emissione polare, cioè nelle aurore boreali: ma non si sa se queste stieno in qualche rapporto col Sole. La differenza tra pianeti e comete sembra risiedere appunto in ciò, che in quelli prevale la gravità, in queste la polarità.

Le comete manifestano anche un altro fenomeno il quale, confrontato con la teoria del moto delle particelle caudali, conduce ad una conclusione importante, circa la natura e la grandezza della forza con cui il Sole opera sulle particelle. Questo fenomeno è la direzione in cui si mostra la coda d'una cometa.

Cercherò di spiegare la relazione tra la forza operante e la direzione della coda. Le particelle che abbandonano la cometa hanno, oltre al movimento che essa impartisce loro con la propria forza, il movimento della cometa nella sua orbita, in virtù del quale esse dapprincipio la seguono, precisamente come il sasso lanciato in aria segue il moto della terra e ricade nella mano che l'ha lanciato, sebbene questa abbia percorso molte miglia mentre il sasso si muoveva nell'aria.

Questo moto diviene la causa per cui le particelle della coda non ascendono o discendono in linea retta dal punto dove hanno abbandonato la cometa, ossia non si muovono esattamente nella direzione opposta al Sole, oppure in quella ad esso rivolta. La forza operante del

Sole cerca bensì di muoverle nella prima direzione, se è ripulsiva, e nella seconda, se è attrattiva, ma siccome esso non può estinguere il moto che le particelle hanno assunto dalla cometa stessa, così queste devono muoversi in una direzione che non coincide con quella della forza solare.

Indagherò questo principio considerando il moto d'una particella che abbandoni la cometa in direzione esattamente opposta al Sole e sia sollecitata da una forza ripulsiva del Sole. Mentre questa particella possiede dapprincipio il movimento stesso della cometa, se ne allontana contemporaneamente e viene respinta dalla forza del Sole in ogni momento successivo; ma non venendo accresciuta la componente laterale originale del suo moto, ed essendo divergenti le linee che congiungono il Sole col luogo della cometa nel momento che escono da questa le particelle ed in un momento successivo, è chiaro che non potrà la coda coincidere con il prolungamento del raggio vettore, ma dovrà invece rimanere indietro. Ed il distanziamento sarà tanto maggiore quanto minore è la forza che il Sole impiega nell'allontanare le particelle. Di qui si riconosce l'esistenza d'un rapporto tra la forza del Sole e le direzioni in cui si muovono le particelle. La teoria già più volte menzionata ci spiega qui perfettamente il rapporto tra causa ed effetto; non premette una determinata direzione delle particelle uscenti, ma dà luogo all'esame di qualsivoglia ipotesi; essa mostra la connessione tanto della forma quanto della direzione delle code cometarie con quelle direzioni da cui entrambe dipendono, e diventa finalmente il mezzo che ci fa capaci di giudicare la grandezza della forza operante, in base alla direzione della coda.

Il giorno 15 vidi la coda della nostra cometa d'una lunghezza di 15° in 20° , ma suppongo che si sarebbe potuto seguirla più oltre con aria perfettamente trasparente. Fui in grado di determinare la sua direzione valendomi delle stelle che la circondavano. Ne risultò che aveva un'inclinazione di $9^\circ 4'$ rispetto alla direzione opposta al Sole. Il calcolo poi mostrò che questa inclinazione era la conseguenza della repulsione dell'energia solare e che la sua intensità era quasi doppia di quella dell'attrazione ordinaria operante sulla cometa.

Non posso considerare questo risultato come una determinazione esatta, non avendo l'osservazione della direzione della coda, su cui si fonda, che un basso grado di sicurezza, per il suo aspetto non delimitato; è sempre però un'approssimazione alla verità; un'approssimazione che basta ad indicare con sicurezza che la forza era repulsiva e d'intensità considerevole.

Ed in generale si può dimostrare che il fenomeno di code cometarie molto estese, che tanto sovente furono osservate, può essere spiegato soltanto con una forza notevolmente diversa dall'attrazione ordinaria del Sole, mentre una forza uguale, o poco diversa da questa, basta appena a spiegare chiome più o meno circolari.

Qualunque sia il punto di vista donde considerammo le comete, sempre giungemmo a forze del tutto diverse dall'attrazione ordinaria del Sole. Nel corpo stesso della cometa s'è manifestata l'azione d'una forza polare; nella coda l'azione d'una forza repulsiva. Quest'ultima può esistere soltanto, se esista una forza polare. Poichè movendosi il centro di gravità di tutta la massa cometaria intorno al Sole, come ogni altro grave, la ripulsione del Sole sopra talune parti deve necessariamente andare di conserva con un aumento di attrazione in altre parti. Esistono dunque delle forze che si aggiungono, nelle comete, all'ordinaria gravitazione, e che si esplicano in direzione poco diversa da quella del raggio vettore. Ritornero su queste forze, ma prima parlerò ancora d'altre cose notevoli, risultanti dalle osservazioni della cometa d'Halley.

Nella breve descrizione che vi feci dell'aspetto della cometa, accennai alla preferenza manifestata dall'emissione di mostrarsi incurvata verso la parte destra; in altri momenti non fu così, ma sempre la materia luminosa effluita era sempre più densa a destra che a sinistra e su quel limite dell'emissione che guardava il Sole si vedeva un'interruzione della curvatura, interealandosi nel suo margine uniforme una regione più oscura. Questa circostanza sembra forse insignificante; ed io la menziono soltanto per osservare che essa può essere spiegata dalla combinazione della repulsione delle particelle effluenti col moto oscillatorio della cometa, senza aver l'aspetto d'un effetto di cause speciali. Dalla teoria si può ricavare una stima della velocità con cui la materia effluente verso il Sole abbia abbandonato la sfera d'azione della cometa. Questa velocità sta in relazione con l'intensità della forza repulsiva del Sole e con l'estensione della chioma dalla parte del Sole; la quale relazione si può dedurre ammettendo che la ripulsione sia già stata determinata in base alla direzione della coda e la estensione della chioma sia data dalle osservazioni. I limiti molto indistinti della nebulosità non possono condurre ad un'osservazione sicura, ma, accettando la stima dell'estensione di 4 minuti che la nebulosità avrebbe avuto all'epoca della sua massima vicinanza, si ottiene la velocità giornaliera iniziale della materia effluente, di 15 o 16 raggi del globo terrestre, ossia 4000 piedi al secondo.

Accennerò brevemente al comportarsi della cometa rispetto alla luce, avendo quest'apparizione permesso che lo si osservasse in parte. Il 20 settembre la cometa passò molto vicino ad una stella fissa di 10^a grandezza, offrendo così l'occasione d'esaminare se l'involuppo nebuloso fosse in grado di rifrangere la luce. Osservai una serie di posizioni della stella occultata, tanto prima che la nebulosità la toccasse, quanto allorchè si trovava nella sua regione più densa. Queste osservazioni non lasciano riconoscere alcuno spostamento nel luogo della stella e non tradiscono perciò alcun indizio di rifrazione. La precisione del mezzo d'osservazione applicato era tale, che una rifrazione d'un secondo non poteva rimanere celata. La cometa non s'avvicinò alla stella che fino a 6 o 7" e quindi non può stabilirsi con sicurezza che un maggiore avvicinamento avrebbe potuto rivelare una rifrazione, ma non è probabile, non avendone mostrato alcun indizio la densissima nebulosità alla distanza di 6 a 7" dal centro del nucleo. Prima dell'apparizione della cometa io contava che si sarebbero verificate occasioni più frequenti d'osservare passaggi della medesima dinanzi a stelle; invece non vi fu che quest'unica.

Se alla chioma cometaria non si può attribuire la capacità rifrangente, essa non può essere considerata come un fluido gassoso; ma sembra piuttosto un conglomerato di parti indipendenti; almeno non conosciamo alcun gas che non espliciti un'azione sulla luce.

Affine a questa è la questione se la nebulosità cometaria sia perfettamente trasparente o no. Non ho alcun dubbio che le stelle perdano sensibilmente di splendore nell'immergersi nella nebulosità. Anche Olbers osservò la medesima cosa nella cometa del 1811, ma alcuni altri osservatori affermarono il contrario. E non c'è dubbio che lo splendore della stella apparente attraverso la nebulosità debba venire indebolito già solo per il chiarore del fondo su cui appare, anche se la nebulosità fosse perfettamente trasparente. Arago fece però un'osservazione che decide contro la trasparenza perfetta; analizzando la luce della cometa egli trovò che essa conteneva luce polarizzata; ora ciò può accadere soltanto quando la cometa sia capace di riflettere la luce non propria. Questa capacità è una prova della trasparenza incompleta, perchè dimostra che la luce non può passare attraverso la cometa impunemente.

L'osservazione accennata d'Arago è importante anche da un altro lato, perchè essa assoda che la cometa ha riflesso la luce solare. L'aumento improvviso di splendore della cometa con lo svilupparsi dell'emissione visibile, notato il 2 ottobre e la diminuzione sensibile della stessa

il 14 ottobre, che risultano dalle mie osservazioni, rendono probabile che la cometa abbia sviluppato anche luce propria. Queste osservazioni non hanno veramente il pregio di quella di Arago, nè si son potute fare indipendentemente dalla variabile trasparenza dell'aria, ma nessun ostacolo s'opponesse alla loro combinazione. Perchè anche se la cometa risplende totalmente di luce solare, soltanto una piccola parte di questa luce può venire polarizzata; ed essendosi notata luce polarizzata, non ne segue che la maggior parte della sua luce che non è, o non poteva essere polarizzata, sia soltanto luce riflessa. Essa può dunque aver mostrato tanto luce riflessa quanto anche luce propria.

Ciò che io comunicai finora della cometa d'Halley è ciò che ho potuto riconoscere dalle osservazioni, così il risultato immediato, come le conseguenze che ne dedussi. E qui potrei finire la mia conferenza; perchè ciò che devo aggiungere ancora non è assolutamente necessario, ma deriva da un bisogno che forse io soltanto sento. Non posso negare che sento il bisogno di cercare la relazione di fatti venuti a nostra conoscenza e, anche quando le osservazioni ci abbandonano, di cercare se sia possibile di coordinarli. Vi comunico ciò che ne è risultato nel caso presente, senza temere, dopo questo preambolo, un malinteso. Del resto non è del tutto inutile l'esprimere un modo di vedere; è un punto d'appoggio che può sopportare tanto la contraddizione che la conferma; un sistema completo di congetture facilita o completa le osservazioni future. Io confesso volentieri che le mie osservazioni sulla cometa di Halley sarebbero riuscite più complete se subito da principio avessi potuto introdurre una relazione tra i fenomeni manifestatisi.

La natura del nucleo della cometa merita la prima considerazione. Sembra che le masse dei nuclei cometari sieno estremamente piccole in confronto con la massa dei pianeti; il loro aspetto di corpi non solidi e più o meno trasparenti lo rende probabile; e si sa ancora che la cometa del 1770 che, sebbene passasse molto vicino alla Terra, non ne perturbò affatto il moto, possiede una massa tanto piccola che può essere stimata inferiore alla 5000^{ma} parte della massa della Terra. Nonostante la pochissima quantità di materia solida probabilmente contenuta nelle comete, non si potrà considerarle composte d'un fluido gassoso, almeno non tale la cui densità s'annulli sottraendola alla pressione; perchè una simile massa si disperderebbe di necessità completamente. Anche l'assenza della proprietà rifrangente della chioma d'una cometa sembra dimostrare che nè questa, nè tanto meno il nucleo da cui esce, siano corpi gassosi. I nuclei delle comete poi hanno la proprietà di volatilizzarsi facil-

mente ed in modo quasi inconcepibile: le loro superficie non sono delimitate e sembra che siano sempre in procinto di volatilizzarsi; le loro chiome e le loro code riempiono spazii che sono incomparabilmente maggiori dei loro nuclei pur essendo costituite da materia uscita dai nuclei stessi durante la loro permanenza in vicinanza del Sole.

E tutto questo non toglie quella connessione delle parti che compongono la cometa, la quale è richiesta dal suo movimento oscillatorio. Secondo questa ipotesi la volatilizzazione è tanto più forte quanto più le comete s'internano nel sistema solare e quanto più lunga è la loro permanenza in vicinanza del Sole. Già Laplace ha notato che la volatilizzazione stessa e l'inerente perdita di calore attivo sia il mezzo onde la cometa si salva da un totale dissolvimento.

Ogni azione d'un corpo sopra un altro può essere scomposta in due parti di cui la prima è uguale per tutte le parti del secondo, mentre l'altra nasce dalla differenza dell'azione su parti diverse. Queste due azioni divergono, nelle conseguenze che producono: p. e., la forza d'attrazione, che il Sole esercita sulla Terra, produce con la sua azione comune su tutte le sue parti il moto di rivoluzione; la differenza d'attrazione, su parti diverse della Terra, si manifesta invece nei fenomeni delle maree e nella precessione degli equinozi. Quanto maggiore è la distanza dei due corpi, tanto minore è la seconda parte dell'azione in confronto della prima. Questo fatto è generale e trova la sua applicazione anche nel caso delle comete. Se una cometa discende al Sole da grande distanza, sentirà l'azione comune a tutte le sue parti prima dell'azione differenziale. Quella non può comunicare ad una parte della cometa una proprietà non comunicata alle altre, non può dunque produrre la polarità: ad essa sono forse da ascrivere gl'involuppi nebulosi circolari, di cui vediamo sempre circondati i nuclei quando si trovano ancora a grande distanza. Io suppongo ora che le particelle volatilizzate abbiano una polarità contraria al Sole e costituiscano attorno alla cometa un ambiente continuamente saturo di tale polarità. Appena più tardi può farsi sentire la seconda parte dell'azione del Sole, producendo le due polarità opposte nel nucleo della cometa, e provocando una emissione verso il Sole.

Se le osservazioni, come fu il caso della cometa di Halley, mostrano questi due fenomeni, non si può negare che una emissione manifestatesi sulla parte della superficie cometaria rivolta al Sole debba possedere la polarità stessa del Sole, e cercare di avvicinarsi. Onde io mi spiego che le particelle uscite dalla cometa sieno tutte respinte dal Sole (come

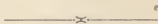
l'osservazione pone fuori dubbio) ammettendo che nell'ambiente saturo di polarità antisolare, questa neutralizzi la polarità solare delle particelle emesse in direzione del Sole; le quali perciò tanto più perdono la loro proprietà originale, acquistando la contraria, quanto più si allontanano dal nucleo della cometa. Ad una certa distanza dal nucleo stesso non viene più, per tal modo, a trovarsi se non materia polarizzata in senso antisolare, ciò che dà luogo agli osservati fenomeni di ripulsione.

Questo modo di vedere coordina tra loro i diversi fenomeni che io osservai nella cometa. E sono, del resto, dell'opinione che l'intensità della forza operante dipenda dalla distanza della cometa dal Sole e che non si possa ammettere che la materia effluente prevalentemente verso il Sole, possieda le stesse proprietà di quella effluente dalla superficie del nucleo in generale.

Differenze specifiche di questo genere si sono mostrate nelle code di alcune comete. La coda della cometa del 1769 aveva, p. e., due paia di rami (fig. 6) e quella della cometa del 1811 ne mostrava un paio. Anche la cometa del 1807 ebbe due code, le quali uscivano dal nucleo nella medesima direzione, una larga e diritta, l'altra più corta e fortemente incurvata (fig. 7). La spiegazione di questi fenomeni richiede che si distinguano le particelle emesse dal nucleo cometario in due classi diverse, e per ciascuna di queste classi si assegni un valore speciale all'intensità della repulsione solare.

Ma la forma più strana di tutte fu quella mostrata dalla coda della cometa del 1824. Consisteva di due parti, una diretta verso il Sole, l'altra dalla parte opposta. Questa eccezione alla regola generale può anch'essa spiegarsi ammettendo che la polarità della cometa e l'emissione verso il Sole fossero cominciate anche prima di formarsi attorno al nucleo una chioma saturo di polarità antisolare. In tal caso la polarità solare non poteva rimanere neutralizzata, e la materia, da essa animata, era libera di dirigersi verso il Sole, mentre la materia di polarità opposta se ne allontanava.

Catania, R. Osservatorio, gennaio 1909.



COME SI SA DI ESSERE AL POLO ?

Conferenza letta il 25 novembre 1909 all'Università popolare di P.rma

Il primo dello scorso settembre da Serwirk nelle isole Shetland giunse improvviso e inaspettato il seguente telegramma diretto dal dott. Cook al Direttore dell'Osservatorio di Uccle (Bruxelles): « Ho raggiunto il Polo il 21 aprile 1908 ». L'importante notizia corse rapida sulle ali del telegrafo a meravigliare tutto il mondo civile. Ma, fatto curioso, sebbene non raro, questa nuova vittoria dell'uomo sulla natura non produsse in generale, almeno da noi, quell'impressione che si aveva ragione d'aspettare. Forse la notizia arrivò in un momento psicologicamente poco propizio. Alcuni di noi stavano come distratti e indolenti negli ozi delle vacanze estive, altri invece erano intenti ad altre conquiste, ad altre vittorie non meno grandi e meravigliose e certamente più popolari. Si può dire che eravamo tutti compresi di ammirazione per i novelli Argonauti veleggianti sicuri per l'ampio e infinito mare dell'aria; per gli audaci che si erano d'un tratto slanciati dalla Terra come un bambino che in un bel giorno si spicca finalmente dalle vesti della madre. I nostri occhi, fissi verso le nubi, seguivano curiosi i fantastici voli di quegli enormi uccelli fatti di acciaio e di tela, che ora solcano l'aria sotto i nomi, poco graziosi in verità, di monoplani, biplani o velivoli. E il nome del Blériot, che a volo aveva potuto attraversare la Manica, era sulla bocca di tutti e specialmente del popolo che si appassiona subito delle cose grandi ed audaci. Gli eroi dell'altitudine eclissavano gli eroi della latitudine, nè la freddezza nostra verso questi ultimi poteva considerarsi un effetto fisico dei ghiacci in mezzo ai quali la fantasia ce li rappresentava. No. Solo che i razzi della retorica e le riserve tutte dell'entusiasmo erano stati consumati a beneficio degli eroi dell'aria! E si cominciò naturalmente a mettere in dubbio la notizia che, si diceva, aveva tutta l'aria di un serpente di mare o di un pesce fuori di stagione. Ma al primo telegramma ne seguivano altri con maggiori particolari. Il dott. Cook prima di raggiungere il Polo, aveva potuto scoprire una nuova terra, l'ultima Thule del nostro emisfero, una terra meravigliosa per quelle alte latitudini, ricca di selvaggina e di caccia grossa, creata apposta per gli amatori americani di questo sport polare: una

terra che non è stata ancora battezzata, ma che, tanto per intenderci, potremmo chiamare terra di Cook..... o di Cuécagna. La fantasia nuovamente eccitata finì collo senotere l'indifferenza e lo scetticismo dei molti, anzi il dubbio ebbe quasi a svanire quando si seppe dell'aeo-glicenza trionfale fatta a Cook in Copenaghen, e del sontuoso banchetto offertogli (forse per un certo sentimento di gratitudine) dai giornalisti, dove l'eroe del Polo venne incoronato di rose come una sposa felice! Ma chi era quell'uomo che così all'improvviso era come sbucato fuori dalle tenebre del Polo per commuovere ad un tempo l'Europa e l'America, ossia il gran pubblico di due mondi? La stampa, sempre cortese, non mancò d'informarci che il dott. Cook non era già un nuovo arrivato od un Carneade delle esplorazioni polari.

Il dott. Cook aveva molti anni prima preso parte ad un'ascensione alpina, e ad una spedizione polare, quella diretta dal Gerlach nel 1900 verso il Polo opposto cioè verso il Polo antartico; e innamoratosi così del grande problema polare aveva battuto al cuore e alla cassa del suo ricchissimo amico Bradley, il quale gli accordò assoluta fiducia e molti denari per una nuova spedizione al Polo Nord. Naturalmente più con questi, che con quella il nostro dottore aveva saputo preparare quasi in silenzio e con rara sollecitudine la detta spedizione... quella appunto dalla quale tornava nel settembre u. s. glorioso e trionfante. E invero, partito il 19 febbraio 1908 da Annootok, stazione di Esquimesi, si diresse subito lungo lo Stretto di Smith, per poi, il 18 marzo successivo, slanciarsi verso la sfinge del Nord. Il 30 dello stesso mese era già in vista della Terra di Cuécagna ed il 21 aprile arrivava con due soli esquimesi, e non so quanti cani, a toccare il vertice del mondo, la mèta secolare di tanti eroi!

Però, se pensiamo ai terribili drammi lungamente sofferti nelle spedizioni precedenti, poi quali centinaia di vittime, smarrite nelle solitudini polari, furono date come in olocausto alla tenebrosa deità polare, dobbiamo confessare che la conquista di Cook ci parve un miracolo, un colmo sportivo di un andace, aiutato mirabilmente dalla fortuna... americana: tanto è vero che il più meravigliato era lo stesso Cook che non si stancava di ripetere: « C'est donc si facile?! ». Non sappiamo ancora bene quale via abbia seguita, ma è certo che la via al Polo è ardua e che la storia delle conquiste polari è una storia drammatica di sforzi, di tentativi, di audacie, di eroismi. Per dire soltanto delle spedizioni più recenti, basterà ricordare le lunghe e inaudite sofferenze dei poveri naufraghi della « Polaris » i quali nel 1871 passarono una lunga

notte polare, aggrappati sopra un blocco di ghiaccio galleggiante, una rigida zattera in balia di un mare quasi sempre in tempesta! Basterà ricordare la tragica odissea della spedizione Tegethof, nel 1878, la quale per ben due anni rimase preda del rombante ghiaccio in deriva. In quell'anno istesso la Vega, comandata dal Nordenskiöld, partita essa pure per un'esplorazione polare, si riteneva perduta. Le « Jeannette » altra nave condotta dal De Lay, parte alla sua ricerca. Ma non solo la « Jeannette » non riesce a scoprire alcuna traccia della compagna, ma, sorpresa da un inverno precoce, rimane prigioniera dei ghiacci, i quali col loro moto, lento ed implacabile di deriva la trascinnono per ben due anni fino al Nord della Nuova Siberia, dove finalmente s'infrange sotto la loro enorme pressione. Il misero equipaggio che aveva già abbandonato la nave, tentò invano la via del Sud, la via del ritorno: uno dopo l'altro giacquero in quelle solitudini stecchite dalla fame e dal gelo. Una terza spedizione partita a sua volta per la ricerca della « Jeannette » riesce a scoprire sopra un'altura i cadaveri dei poveri naufraghi mezzo sepolti sotto un cumulo di neve e di ghiaccio, e presso a loro, sopra un po' di cenere, un pentolino con entro neve e alcune foglie di salice..... gli avanzi del loro ultimo pasto!

Questi ed altri sono i dolorosi episodi dell'epica lotta che dal tempo dei Normanni, cioè dall'8° secolo in poi, l'uomo ha sostenuto contro l'aspra natura delle regioni poste al di là del gran circolo polare. Ma il vero assalto al polo per il polo ha delle date recenti ed è opera della seconda metà del secolo scorso. Esso incomincia, si può dire, col capitano Markland che, nel 1876, in slitta, giunse a toccare gli 83° 20' di latitudine nord, cioè a circa 140 chilometri dal polo geografico; il *record* polare di quell'epoca, appena appena superato nel 1881-84, dal Lockwood, con 83° 24'. Ma la spedizione polare più importante, e fatta con un criterio veramente scientifico e con vedute originali, fu quella condotta dal celebre Nansen nel periodo 1873-76. È noto che egli partì dalla sua Norvegia colla *Fram*, una nave costruita in modo da resistere alle più forti pressioni del ghiaccio. Arrivato ad un certo punto, lascia la nave, e con pochi animosi tenta risoluto la via del Polo ed arriva a toccare 86° 13' di latitudine. Codesta marcia al Polo, il suo ritorno avventuroso verso la terra di Francesco Giuseppe, e il suo svernamento in questa desolata terra di ghiaccio, saranno citati tra le imprese più memorabili e più straordinarie di cui l'uomo possa vantarsi. Sull'esempio di Nansen, nel 1900 seguì la spedizione che è onore e vanto della patria nostra, quella condotta dal forte e pensoso Duca degli

Abruzzi. Come si sa, il valoroso cap. Cagni, compagno del Duca, seguito da bravi e valorosi montanari delle nostre Alpi piemontesi, arrivò ad issare la bandiera italiana ad $86^{\circ} 34'$, superando il meraviglioso sforzo di Nansen.

Per questo, il telegramma di Cook scosse bruscamente le corde ancora vibranti del nostro amor proprio nazionale. Naturale e spontaneo quindi il nostro scetticismo e le nostre riserve nell'attesa, finora vana, che siano pesate e vagliate le prove addotte dal Cook per attestare al mondo la sua vittoria. La più importante fra queste prove, potrebbe essere per molti la fotografia stessa del Polo, pubblicata prima dal *New-York Herald* e poi riprodotta in tutti i giornali illustrati d'Europa. Nel bel mezzo di una pianura di ghiaccio si vede un cumulo di neve sotto il quale molto probabilmente stava il Polo. Infitta nel cunulo di neve la bandiera americana colle sue stelle visibili anche di giorno; ed ai lati, duri e impettiti come due bravi, i due soli esquimesi, oscurissimi eroi, che avevano seguito il Cook nel suo viaggio. Ripeto che a molti questa fotografia poté parere decisiva, ma io ne ebbi l'impressione di... un Polo in istato d'arresto; e poichè il Polo è per sua natura immobile, così non mi sembrò che la fotografia di Cook deponesse troppo in favore del suo eroismo.

*
* *

La notizia del Polo in istato d'arresto non tardò ad arrivare alle orecchie di un altro esploratore, il cap. Peary, che per altra via aveva già in quell'epoca superato i confini del dominio polare, e lo decise di avanzare sicuro e risoluto al secolare assalto.... A parte la celia, voglio dire che il 6 di settembre, appena una settimana dopo il famoso telegramma di Cook, un telegramma del cap. Peary annunziava al mondo che egli aveva finalmente raggiunto il Polo Nord il 6 aprile del 1909. La doppia vittoria sul Polo acerebbe i nostri dubbi, le nostre titubanze, sebbene il nome di Peary fosse molto più noto di quello di Cook. Si sapeva anzi che l'ingegnere Peary era l'uomo polare per eccellenza: coi suoi nervi di acciaio, colla sua volontà di ferro, era veramente un uomo di tempra metallica, e contava già nel suo stato di servizio 20 anni di campagna polare, durante i quali, prese parte o diresse ben 10 spedizioni al Polo. Egli, partito nel luglio 1908 da Etah, a bordo di una nave che porta il nome simpatico di Roosevelt, con un piano di spedizione logicamente pensato e lungamente meditato, sverna presso il Capo Colombo sulla costa settentrionale della Terra di Grant. Alla fine di

febbraio si slancia verso il Nord su delle slitte, e al 6 aprile raggiunge anch'egli, con pochi esquimesi, il Polo, un anno dopo del Cook. Umava e naturale dunque la dolorosa sorpresa dell'eroe quando, ritornando in Europa, dopo una marcia meravigliosamente rapida, animata certo dall'ardore della vittoria conseguita, apprende che altri prima di lui, e da pochi giorni soltanto, aveva già vinto la fronte di quella corona di lauro che egli riteneva indubbiamente per sé. In certi momenti supremi i nervi anche d'acciaio si tendono sotto l'impeto di una emozione intensa e profonda, e, se non più eroico, fu certamente umano il pugilato telegrafico che ne ebbe a seguire tra i due rivali. Veramente il Peary investiva e colpiva, e Cook parava i fierissimi colpi con troppa dolcezza e rassegnazione. Pareva una farsa dopo il gran dramma..... ed accrebbe certo il dubbio e la diffidenza verso gli attori. Tanto più che ambedue i viaggi erano avvenuti in circostanze veramente singolari. Il viaggio di Cook fu straordinariamente rapido nell'andata, quello di Peary straordinariamente rapido nel ritorno..... Tanto, che se un terzo esploratore potesse riunire in sé l'audacia dell'uno e l'esperienza dell'altro, potrebbe ridurre l'andata e il ritorno dal Polo ad uno sport come un altro. Ma comunque sia, possiamo però domandarci se il grande capitale di energia fisica e morale, speso ormai da centinaia di uomini, sia per recare frutti adeguati e veramente preziosi per la scienza. Ne dubitiamo insieme con altri: perchè il vero problema polare non è proprio la conquista di quel punto geografico che chiamiamo Polo. Il superare di qualche grado la latitudine raggiunta da altri può lusingare l'amor proprio nazionale come una meravigliosa prova di resistenza e di energia, ma per la scienza l'importanza di ciò è minima. Non si tratta, dice lo stesso Nansen, di raggiungere semplicemente un punto matematico, che si chiama il Polo; ma di esplorare con metodo scientifico gli immensi spazi ancora sconosciuti che lo circondano. La scienza non ha mai preteso nè incoraggiato una Maratona polare. Essa vuole invece la minuta e sistematica esplorazione delle terre polari perchè le importa conoscere la loro configurazione e la loro struttura geologica e i fossili che potrebbero celare nel loro seno, le preme di sapere come si manifesti e come si mantenga la vita in quelle regioni gelide e desolate; quale sia il movimento delle correnti marine e di quelle dell'atmosfera; le importa infine conoscere la posizione precisa di altri poli, cioè di altri punti non meno importanti del polo geografico, cioè il cosiddetto polo del freddo e il polo magnetico, i quali non coincidono affatto col primo. Sotto questo aspetto chi ha veramente sollevato più di un velo del

mistero polare è, come ho detto, il Nansen, chiamato a ragione da taluni il Colombo del Nord, pur non avendo raggiunto, come Cook e Peary, il 90° grado di latitudine.

Ma il 1908 segna la gloriosa vittoria dell'uomo anche sul Polo australe, vittoria guadagnata a prezzo di fatiche ben maggiori di quelle occorse al Polo Nord. Giacchè s'ingannerebbe chi ritenesse che i due Poli su per giù si equivalgano. Tutt'altro. Non per nulla essi stanno agli *antipodi*. Se osservate una carta, vedrete che i grandi continenti, dalla forma di triangoli rovesciati, tendono colle loro basi ad espandersi e a fondersi insieme, serrando nel nostro emisfero molto da presso la calotta polare. I loro vertici opposti, invece, si assottigliano e si abbassano sotto l'oceano, nell'altro emisfero, in modo che a due terzi del cammino verso il Polo non si trova che un unico mare, dove si confondono le acque dei tre grandi oceani della Terra: l'Atlantico, l'Indiano e il Pacifico. Però questo immenso mare che avanza verso l'estremo Sud non arriva a bagnare il polo. Le sue onde s'infrangono contro un'alta formidabile cinta di ghiaccio, una naturale e meravigliosa muraglia cinese, alta dai 50 ai 100 metri, che sembra isolare il Polo australe dal resto del mondo. Questa muraglia pare appunto il confine di un vasto continente di ghiaccio che si eleva in media ad un'altezza di 3000 metri, l'altezza dei nostri Pirenei, dove, con singolare contrasto, fumano vulcani violenti come l'Erebus e il Terror, le cui lave infocate tingono di strani bagliori i campi di neve circostanti. L'intrepido esploratore Shackleton è riuscito a valicare la grande muraglia, e, novello Titano, scalando montagne di ghiaccio, penetrò nei domini del Polo, nella terra immacolata dell'Antartide. Su quella terra indurita dal perpetuo gelo corse coi suoi mirabili cavallini della Manciuria verso la gran mèta, ed arrivò a toccare il *record* della latitudine australe con 88° 23' cioè ad un punto distante dal Polo Sud appena 178 chilometri.

La scoperta dell'Antartide ci ha dato un nuovo esempio della *disposizione antipodica* delle alte terre rapporto agli oceani, notata già dai geologi, onde taluni fra costoro vi scorgono confermata a meraviglia la ipotesi che la forma definitiva della Terra tenda ad essere la risultante della sfera e del tetraedro. Il tetraedro costituisce l'ossatura del globo e sui suoi lati si aggruppano i continenti, mentre sopra le sue facce si accumulano in masse sferiche, le acque degli oceani. Questa concezione, notiziolo di passaggio, è abbastanza antica e rimonta nientemeno che a..... Cristoforo Colombo. In verità Colombo non aveva pronunziato la parola troppo scientifica di *tetraedro*, ma si era contentato di dire.....

Cronometri da Marina e da Tasca
ULYSSE NARDIN

(PAUL D. NARDIN Successeur)

LE LOCLE & GINEVRA

282 Premi d'Osservatori Astronomici
Grand Prix : Paris 1889-1900 ; Milano 1906

**Specialità di cronometri a contatti elettrici
per registrare i secondi.**

Fornitore dei seguenti Istituti Scientifici Italiani :

R. Università di Palermo. Gabinetto di Geodesia — R. Osservatorio Astronomico di Torino —
R. Osservatorio Astronomico di Padova —
R. Osservatorio Astronomico d'Arcetri, Firenze —
R. Istituto Idrografico, Genova — R. Istituto
Tecnico e Nautico " PAOLO SARPI ", Venezia —
R. Istituto Geografico Militare, Firenze.



Ai Signori Collaboratori.

*Per risparmio di tempo e per assicurare la pronta pubblicazione degli articoli nella Rivista vengono inviate ai signori Collaboratori soltanto le prime bozze degli articoli stessi. Perciò si prega caldamente di voler fare subito su esse **tutte** le correzioni, aggiunte e modifiche necessarie, lasciando poi al Presidente ed al Redattore la cura della più stretta sorveglianza perchè queste vengano scrupolosamente eseguite.*

La Società suole offrire ai signori Collaboratori 50 estratti dei rispettivi articoli pubblicati nella Rivista. Chi ne desiderasse, per proprio conto, un numero maggiore è pregato di indicarlo nell'inviare il manoscritto o nel ritornare corrette le prime bozze.

W. WATSON & Fils Fabricants de Lunettes en gros et au détail

Fournisseurs de l'Amirauté Britannique, du Bureau de la Guerre et de plusieurs gouvernements étrangers. — Maison fondée en 1837. — 42 Médailles d'Or, etc.

313, High, Holborn, LONDON (England)

LUNETTES ASTRONOMIQUES

(Munies d'Objectifs Watson-Conrady, 3 types différents)

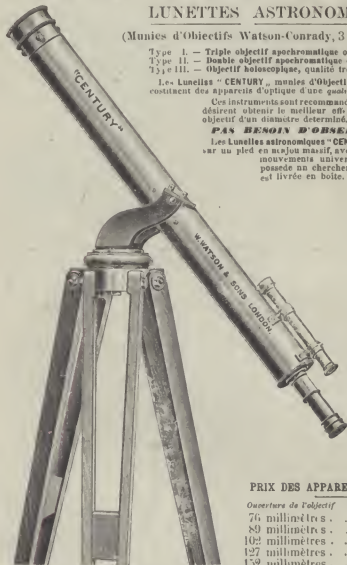
- Type I. — Triple objectif apochromatique ou photo-visuel.
Type II. — Double objectif apochromatique ou photo-visuel.
Type III. — Objectif holoscopique, qualité très supérieure.

Les Lunettes "CENTURY", munies d'Objectifs Watson Type III constituent des appareils d'optique d'une qualité sans égale !!

Ces instruments sont recommandés aux amateurs qui désirent obtenir le meilleur effet possible avec un objectif d'un diamètre déterminé.

PAS BESOIN D'OBSERVATOIRE !!

Les Lunettes astronomiques "CENTURY", sont montées sur un pied en métal massif, avec berceau en cuivre, mouvements universels; cette lunette possède un chercheur trois oculaires et est livrée en boîte.



Lunettes astronomiques d'occasion par des fabricants bien connus, toujours prêtes à la vente, à de prix modéré. — Les lunettes portatives pour voyage. — Jumelles à Prisme avec les grands objectifs. — Toutes choses de la dernière et de la meilleure qualité.

Démander la Catalogue n. 6 F contenant des renseignements sur tous ces appareils, et, en outre, sur des instruments plus grands et d'autres de construction plus simple.

PRIX DES APPAREILS COMPLETS

Ouverture de l'objectif	Prix
76 millimètres . . .	437,50 francs
89 millimètres . . .	625 francs
102 millimètres . . .	900 francs
127 millimètres . . .	1286 francs
152 millimètres . . .	1940 francs

Agents pour l'Italie: F. BARDELLI e C.^{ia} - Bell. Natta - TORINO

A. C. ZAMBELLI

TORINO - Corso Raffaello, 20 *33* NAPOLI - Via Roma, 28

Costruttore di apparecchi in Vetro e in Metallo per Gabinetti Scientifici. — Specialità Voltametri Hofmann con nuovo sistema di attacco per i reofori e per gli elettrodi. — Specialità in Utensili di Vetro, resistentissimo, detto *Vitrobur*.

Rappresentante per l'Italia delle Case:

ERNST LEITZ di Wetzlar. Costruttrice di apparecchi d'ottica, microscopi, microtoni, obbiettivi fotografici ed apparecchi perfezionati per proiezioni.

SCHMIDT und HAENSCH di Berlino. Costruttori di spettroscopi, spettrofotometri, polarimetri, fotometri e apparecchi per l'insegnamento dell'Ottica.

Avviso ai Soci della Società Astronomica Italiana

La Direzione della *Rivista di Astronomia* ha disponibili ancora alcune copie delle annate arretrate 1907 e 1908, le quali saranno cedute ai Signori Soci della « Società Astronomica Italiana », al prezzo di favore di **L. 5** per ogni annata.

Per i non soci esse sono messe in vendita a **L. 10** caduna.



GUIDE DU CALCULATEUR

(Astronomie - Géodésie - Navigation)

par J. BOCCARDI, *Directeur de l'Observatoire Royal de Turin (Italie).*

2 volumes in-folio, se vendent séparément :

1ère partie (X-78 pages). - *Règles pour les calculs en général* 4 fr.
2ème " (VI-150 ") - " " " " *spéciaux* 12 .

S'adresser à l'Auteur, ou à la Librairie

A. HERMANN

PARIS - Rue de la Sorbonne, 6 - PARIS

La première partie de cet ouvrage sera très utile à tous ceux qui doivent s'occuper de calculs numériques, dans un but scientifique, commercial, etc. La deuxième est un petit traité d'astronomie pratique, contenant une foule de types de calcul pour la plupart des problèmes d'astronomie, avec une foule de conseils pratiques.

25

ESSAI SCHÉMATIQUE DE SÉLÉNOLOGIE

par le Doct. FEDERICO SACCO

Prof. de Géologie au Polytechnicum de Turin.

Cet ouvrage illustré avec d'excellentes photographies de la Lune est vendu aux membres de la *Società Astronomica Italiana* aux prix de 2 fr. au lieu de 4.

25

ANNUARIO ASTRONOMICO

pel 1910

PUBBLICATO DAL R. OSSERVATORIO DI TORINO

avec Additions

Prix 3 fr.

Cet Annuaire est un supplément à la *Connaissance des temps* et au *Nautical Almanac*. Il contient, entre autres choses, les positions apparentes de 246 étoiles (dont 6 circumpolaires) dont les éphémérides ne sont données par aucun autre Almanach.

una pera. Se consideriamo quanto tempo è dovuto passare prima che questa idea rivenisse a galla, ci sembrerà forse che anche l'ingegno umano vada soggetto a *deperimenti*, di quando in quando!

*
* *

Ma è ora di passare all'argomento principale della mia lettura: Come si sa di essere al Polo? La domanda vi sorge naturale e spontanea, perchè sapete che il Polo non è che un punto matematico e nulla di visibile vi sta sopra a distinguerlo dagli altri punti della superficie terrestre. E verso questo punto nessuna traccia di strade o di sentieri, nessuna indicazione: e anzi le nebbie frequentissime e le tempeste di una neve tanto fina che penetra ovunque come la polvere delle nostre strade, cancella l'eventualeorma di qualche essere vivente e confonde cielo e terra in un unico amplesso, nel quale l'uomo s'arresta smarrito ed oppresso. Solo quando la tempesta si calma e il cielo si rischiarà e il sole pallidamente sorride di tra le brume del lontano orizzonte, allora soltanto possiamo interrogarlo per sapere dove siamo e fino a qual punto ci ha condotto l'infaticabile e perseverante cammino verso il Nord. O per la fede o per la scienza, è sempre in alto che dobbiamo tendere lo sguardo: e come il cielo guida il marinaio attraverso l'Oceano, così guida l'ardito esploratore che attraversa una terra sconosciuta. Voglio dire che soltanto coll'attenta osservazione degli astri possiamo pervenire a precisare la posizione del punto della superficie terrestre, dove ci troviamo nel momento dell'osservazione; in altri termini a segnare la latitudine e la longitudine del luogo stesso. Ora il problema del Polo è appunto una questione di latitudine e richiede per la sua risoluzione la misura di un angolo.

Come vedete il problema è semplice..... se non che la conoscenza di questo angolo ne suppone tante altre meno semplici, a chiarire le quali mi dovette permettere di fare un po' di geometria.

Dico *permettere* e non per complimento! Dopo che la così detta idiosincrasia matematica, ovvero il sacro orrore per la matematica, è stata ufficialmente riconosciuto dai supremi moderatori degli studi in Italia, occorre una certa discrezione per fare della geometria in pubblico, e se si andrà di questo passo, occorrerà certo il permesso delle autorità competenti, per fare magari la dimostrazione di... un teorema!

*
* *

Qui il conferenziere spiega la relazione che passa fra la latitudine di un luogo qualunque e le altezze meridiane degli astri sopra l'orizzonte, per con-

chiuderne che un osservatore collocato sotto il Polo debba vedere le stelle muoversi lungo dei paralleli all'orizzonte, restando cioè sempre alla stessa altezza. Siccome però il viaggio al Polo si fa durante il giorno e non durante la notte polare, le stelle sono invisibili ed in loro vece sarà da osservare il Sole. Misurando l'altezza del Sole col sestante e sottraendone l'ammontare ben cognito della rifrazione, il viaggiatore polare, una volta toccato veramente il Polo, deve ritrovare esattamente la declinazione del Sole data dalle effemeridi per l'istante segnato dall'orologio. Si suppone che oltre il sestante il viaggiatore porti seco anche un cronometro, regolato secondo il tempo di un meridiano normale, come, ad es., quello di Greenwich.

*
* *

Ora domandiamoci: Potè il dott. Cook accertarsi che l'equazione:

Altezza del Sole *meno* rifrazione = Declinazione,

nel luogo ove egli pervenne, era costantemente verificata? I primi a metterlo in dubbio furono i due Esquimesi che egli ebbe fedeli compagni di viaggio; per quanto essi procedessero, nella determinazione del Polo, con metodi molto diversi e inegabilmente più semplici. Quelle popolazioni iperboree, per una certa loro felice intuizione del moto diurno della sfera celeste, chiamano il Polo col nome curioso, ma significativo, di *chiodo del mondo*, quasi a significare che la terra rimane sospesa nello spazio perchè inchiodata alla volta celeste nei punti corrispondenti ai poli. Orbene i nostri Esquimesi rimasero ben delusi e scontenti quando, nonostante le assicurazioni del dottore e del sestante, di aver raggiunto finalmente il Polo, non iscoprirono, nell'uniforme ed immensa pianura di neve e di ghiaccio, la più lontana parvenza del loro mitico chiodo! Nè la loro delusione e scontentezza devono sembrarci irragionevoli. Senza essere Esquimesi o figli di Esquimesi, dobbiamo anche noi esigere, dagli esploratori polari, delle prove sicure ed indiscutibili della metà ch'essi hanno raggiunto. Se il dubbio e l'incertezza velano ancora i trionfi di Peary, egli è che dubbi e incerti sono i documenti della sua scoperta. Ma pur disposti ad inneggiare alla vittoria dell'intrepido viaggiatore, bisogna però premunirci contro le sorprese dell'avvenire. Ormai è noto che già si preparano altri cimenti polari, non più attraverso i deserti di neve e di ghiaccio, ma in pallone o in velivoli, per le libere vie dell'aria. Potrebbe darsi che il viaggio al Polo scendesse al livello di un'impresa sportiva, e se a questo *sport* saranno riserbati, oltre ai lauri e alle corone, dei vistosi premi sonanti, è chiaro che della buona fede del viaggiatore non si potrà più tener conto. Accanto alla latitudine

geografica verrà allora a presentarsi un'altra latitudine, anch'essa incognita, quella della coscienza dello *sportsman*, incognita che complicherrebbe troppo il problema e che dobbiamo (per usare il linguaggio dei matematici) ingegnarci ad *eliminare*. In altri termini, occorre che l'estrema latitudine raggiunta ci venga documentata con prove irrefragabili e del tutto impersonali.

Ma sarà ciò possibile? Potrà, ad esempio, il viaggiatore ottenere, al Polo o in vicinanza del Polo, un'automatica registrazione del parallelo descritto dal Sole, in un certo giorno, prossimo al solstizio estivo, nonchè della posizione di detto parallelo rispetto all'orizzonte?

La risposta ai dotti, agli astronomi, agli uomini dalle sottili invenzioni. Vedano essi se non sia il caso di mettere insieme a contributo le arti della gnomonica, della fotografia e della cinematografia, per la risoluzione del problema polare. La cinematografia non potrebbe farci vedere, ad es., il giro completo dell'ombra intorno ad uno stile o ad un asse verticale, oppure la curva che descrive l'ombra proiettata da un punto su di un piano verticale e che, al Polo, dovrebbe essere un ramo di iperbole? E la fotografia non potrebbe darci la misura della lunghezza minima e della lunghezza massima delle ombre orizzontali corrispondenti alle due altezze meridiani del Sole? E non si potrebbe costruire qualche cosa di analogo all'eliofanografo, come, ad es., una sfera ricoperta di carta sensibile, sospesa ad un filo, e protetta da un fitto reticolato di meridiani e paralleli coi poli nella direzione del filo? I raggi solari battendo più o meno sui punti scoperti, potrebbero lasciare sulla sfera una traccia del cammino percorso dal Sole in 24 ore..... Nel migliore dei mondi possibili nulla dovrebbe essere impossibile, tranne l'assurdo, onde io rimetto con piena confidenza il problema, al quale ho accennato, nelle mani degli astronomi e dei geodeti (1) senza aver per questo minimamente l'intenzione di dubitare della veridicità di un Cook

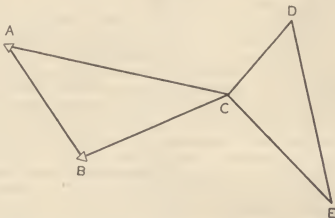
(1) Ci sembra che non a torto l'egregio conferenziere faccia appello anche ai geodeti, giacchè, secondo noi, si è geodeticamente e non astronomicamente che un esploratore potrà dimostrare in modo perentorio di aver raggiunto il Polo. Supponiamo che tornando dal suo viaggio egli ci presenti una serie di fotografie prese dalla navicella di un dirigibile e ad intervalli di tempo così calcolati che fra due fotografie contigue ci siano sempre almeno due punti in comune. Questi punti devono, ben inteso, essere ben riconoscibili e identificabili da una fotografia all'altra. Possiamo immaginarci che siano ad esempio delle fratture nei ghiacci o dei blocchi di ghiaccio ben conformati, o delle ombre lanciate dai blocchi stessi, o simili altri particolari. La prima fotografia sia presa nel luogo di partenza e vi si trovino rappresentati i due segnali trigonometrici a e b , le cui posizioni sono perfettamente conosciute così in longitudine che in latitudine. Se chiamiamo c il punto centrale della fotografia, e misuriamo su questa i segmenti rettilinei ca e cb , la conoscenza che abbiamo della lunghezza focale della macchina fo-

o di un Peary. Certo nessuno dei due ci ha dato quella dimostrazione matematica che dobbiam pretendere dai viaggiatori avvenire, ma è anche

tografica ci darà il modo di calcolare l'angolo sotto cui sono apparse al pallone le distanze ca e cb . Diciamo A e B questi angoli, ed avremo le equazioni

$$\frac{\overline{ca}}{x} = tg A \quad \frac{\overline{cb}}{x} = tg B$$

dove x è l'altezza, incognita, del pallone. Ma la fotografia ci dà direttamente anche l'angolo acb , se supponiamo che la macchina fotografica sia sospesa cardanicamente



sotto la navicella del pallone, onde la lastra sensibile venga mantenuta costantemente orizzontale. Pertanto, nella relazione:

$$\overline{ab}^2 = \overline{ca}^2 + \overline{cb}^2 - 2 \overline{ca} \times \overline{cb} \cos \widehat{acb}$$

che può scriversi

$$\overline{ab}^2 = x^2 (tg^2 A + tg^2 B - 2 tg A tg B \cos \widehat{acb}),$$

Il primo membro è cognito, per essere cogniti i punti a e b e quindi anche la loro distanza, e nel secondo membro vi è la sola incognita x . Questa è dunque immediatamente determinabile, e con essa è trovata l'altezza del pallone nell'istante della prima fotografia. Siano ora d e e due altri punti della stessa immagine, incogniti e D e E gli angoli al centro ad essi corrispondenti, e misurati sulla fotografia. Le relazioni

$$\frac{\overline{cd}}{x} = tg D \quad \frac{\overline{ce}}{x} = tg E,$$

nelle quali x è adesso una quantità cognita, ci daranno le distanze cd e ce . Se ora nella carta delle regioni polari esplorate in precedenza, e nella quale già figurano i punti a e b , costruiamo sopra la base ab il triangolo abc i cui lati ca e cb abbiano i valori rispettivi $x tg A$ e $x tg B$ debitamente ridotti alla scala della carta, individueremo il punto c rispondente al centro della fotografia, e se a partire da c condu-

indiscutibile che entrambi si sono avvicinati straordinariamente alla loro mèta. Essi concordano nel raccontarci che la natura in quel punto non presenta nulla di singolare, nulla di portentoso o di strano, ma solo intorno ad esso si distende un mare ampio e profondo ove galleggia un immenso banco di ghiaccio che, trascinato da correnti misteriose, lentamente si muove alla deriva, con fremiti e rombi che rompono sinistramente la solenne uniformità di quella desolata regione del globo. Più triste e desolata ancora quando s'immerge nelle tenebre della grau notte polare!

*
* *

La notte polare scuote l'animo anche dei più audaci e dei più risoluti. Dal profondo del mare sorgono allora, ardenti ed angosciose, le care immagini della fanciullezza e i ricordi della sposa e dei figli lontani. Sola consolatrice della notte polare appare la pallida Luna, la quale colla sua luce riflessa ci assicura che il Sole, il bel Sole che sembra tramontato per sempre, risplende ancora ed allieta e riscalda il caro suolo della patria lontana. Voglio dire che la Luna si trattiene nel cielo boreale per ben 15 giorni di seguito ora più ora meno bassa, descrivendo con un moto a spirale un giro completo, ogni 24 ore, intorno all'orizzonte; e diffondendo così una luce blanda, ma sufficiente a rianimare un poco il paesaggio polare. Un altro fenomeno che rompe la monotonia della notte polare è l'improvvisa accensione nel cielo della così detta aurora boreale. Dal sommo della volta celeste pendono come delle enormi cortine infuocate, o dei lunghi veli di luce rossastra, ondeggianti nel cupo dell'aria, la quale, per contrasto, sembra farsi di smeraldino. Intanto da un punto all'altro del cielo vanno dardi fiammeggianti, quasi enormi lampi diffusi in gas rarefatti; il cielo sembra infuocato

cismo i due segmenti cd e ce aventi i valori poc'anzi determinati, e formanti con ca gli angoli dca e eca , direttamente dati dalla fotografia, individueremo sulla carta polare i nuovi punti d ed e , la distanza fra i quali, de , passerà a funzionare da base nella seconda fotografia, che si suppone, come abbiamo detto, contenere anch'essa i medesimi punti d ed e . In tal modo, procedendo di fotografia in fotografia, potremo riportare sulla carta polare i principali punti, visti dall'esploratore nel suo viaggio, e giudicare se nel paese da esso attraversato ci sia compreso, o no, il Polo.

Naturalmente il geodeta incaricato della misura di tali fotografie farà un calcolo più esatto di quello ora descritto. Egli introdurrà in considerazione la curvatura della Terra, di cui noi non abbiamo tenuto conto, trattandosi di dare solo una idea elementarissima del procedimento. Seguendo il quale, dunque, non solo si decide la questione se il Polo è stato effettivamente visitato dall'esploratore, ma si assicurano anche alla scienza i primi, siano pure imperfetti, risultati di una triangolazione strettamente polare.

La Redazione.

come nel divampare di un immane incendio e la terra sembra tingersi di sangue. Fenomeno frequente, ma ancora misterioso, che suscita nella fantasia le più ardite immagini. Forse è il sangue degli innocenti, il sangue dei martiri, sparso invano sui campi di battaglia, che, per meati sottili e profondi, affluisce lungi da noi in quelle solitudini polari per ascendere rutilante al cielo a domandar pace o vendetta!

Certo che il caudore lunare e i bagliori sanguigni dell'aurora si birifrangono su quei ghiacci in mille chiarori strani, lasciando, come dice lo stesso Nansen, nell'anima dello spettatore un'impressione vaga e indefinita di un mondo superiore al nostro..... E forse all'altro Polo, cioè al punto della terra più remoto dall'umana famiglia, si udiranno nell'aria gelida e triste quelle voci misteriose e vaghe delle quali ci parla il Goethe! Lo sapremo, o signori, dalla spedizione francese che attualmente marcia verso il Polo Sud, seguendo la via aperta dal valoroso Shaktleton. Essa è condotta da un giovane scienziato, il dott. Charcot. Forse in questo momento gli animosi esploratori stanno sostenendo chi sa quale lotta di giganti contro la sfinge del Sud, lotta che frutterà, auguriamolo, nuove scoperte alla scienza, ed avvicinerà gli umani sempre più a quel fortunato giorno in cui potran dire di avere pienamente conquistato il proprio pianeta.

Parma, 25 novembre 1909.

F. TONELLI.

Nuove adesioni alla Società.

Romino contessina Felicetta, Palazzo Conte Romano, Lecce.

Plassmann prof. dott. J., Nordstrasse 47, Münster (Germania).

Struve prof. Hermann, direttore dell'Osservatorio Astronomico di Berlino.

Gallina Lazzaro E., via Davide Bertolotti, 7, Torino.

Malcano ing. Augusto, via Mazzini, 19, Torino.

I soci tutti apprenderanno certo con grandissimo piacere l'annuncio di queste adesioni così importanti, le quali portano fra noi due dei più colti ed insigni astronomi del mondo: il valentissimo prof. *Struve*, direttore dell'Osservatorio di Berlino, e l'abile prof. *Plassmann*, direttore delle *Mitteilungen der Vereinigung von Freunden der Astronomie*, e prossimamente anche nostro ambito collaboratore nella *Rivista*.

SULLO STRUMENTO DEI TRANSITI

della Regia Università di Pavia

ricavato dalla trasformazione di un antico Cannocchiale a passaggi

(Continuazione, vedi num. 4).

QUADRO B_{II}.

Inclinazioni osservate con Cerchio ad Est.

Da'a 1906	Tempo siderico	Incli- nazi. no	Data 1908	Tempo siderico	Incli- nazione
	h	s		h	s
27 VIII	18.90	-0.415	2 IX	23.60 (V)	-0.569
"	20.30 (II)	-0.443	"	0(24).80 (VI)	-0.531
"	20.90	-0.485	"	1(25).65	-0.465
"	21.50 (III)	-0.525	3 IX	18.50	-0.433
"	22.45 (IV)	-0.531	"	19.10 (I)	-0.427
"	22.95	-0.515	"	20.30 (II)	-0.503
"	23.60 (V)	-0.509	"	21.00	-0.535
"	23.90	-0.485	"	21.50 (III)	-0.525
28 VIII	18.40	-0.317	"	23.00	-0.539
"	18.80 (I)	-0.361	"	23.60 (V)	-0.567
"	20.10 (II)	-0.381	"	0(24).80 (VI)	-0.582
"	21.05	-0.377	"	1(25).60	-0.593
"	21.25 (III)	-0.365	4 IX	18.40	-0.367
"	22.20 (IV)	-0.467	"	18.80 (I)	-0.405
"	23.00	-0.529	"	20.30 (II)	-0.469
31 VIII	18.50	-0.447	"	20.90	-0.515
"	19.10 (I)	-0.429	"	21.25 (III)	-0.505
"	20.05 (II)	-0.393	"	22.45 (IV)	-0.517
"	20.90	-0.355	"	22.90	-0.509
"	21.25 (III)	-0.385	"	23.35 (V)	-0.489
"	22.20 (IV)	-0.363	"	0(24).80 (VI)	-0.507
"	23.00	-0.333	"	1(25).50	-0.541
"	23.30 (V)	-0.325	5 IX	18.50	-0.451
"	0(24).10	-0.335	"	19.10 (I)	-0.499
2 IX	18.50	-0.417	"	20.35 (II)	-0.545
"	19.10	-0.407	"	20.90	-0.591
"	20.05	-0.497	"	21.50 (III)	-0.641
"	21.05	-0.545	"	22.85	-0.637
"	21.50 (III)	-0.525	"	23.30 (V)	-0.639
"	22.20 (IV)	-0.553	"	0(24).10	-0.645
"	23.00	-0.561			

Data 1908	Tempo siderico	Incli- nazione	Data 1608	Tempo siderico	Incli- nazione
	h	s		h	s
6 IX	18.50	- 0.455	7 IX	22.50 (IV)	- 0.445
"	19.10 (I)	- 0.425	"	22.85	- 0.463
"	20.05 (II)	- 0.419	"	23.30 (V)	- 0.437
"	20.90	- 0.495	"	1(25).05 (VI)	- 0.491
"	21.50 (III)	- 0.499	"	1(25).50	- 0.519
"	22.20 (IV)	- 0.529	"	2(26).05 (VII)	- 0.531
"	23.10	- 0.539	"	2(26).70	- 0.509
"	23.60 (V)	- 0.551			
"	0(24).80 (VI)	- 0.571	8 IX	18.40	- 0.469
"	1(25).55	- 0.559	"	18.80 (I)	- 0.441
"	2(26).30 (VII)	- 0.571	"	20.30 (II)	- 0.381
"	2(26).60	- 0.547	"	20.90	- 0.383
			"	21.50 (III)	- 0.435
7 IX	18.35	- 0.326	"	22.50 (IV)	- 0.477
"	18.80 (I)	- 0.351	"	22.85	- 0.503
"	20.30 (II)	- 0.459	"	23.30 (V)	0.475
"	20.90	- 0.427	"	1(25).05 (VI)	- 0.537
"	21.25 (III)	- 0.421	"	1(25).60	- 0.509

Dall'esame di questi quadri si può, a mio debole avviso, desumere come l'andamento delle inclinazioni fosse soddisfacente dal punto di vista della stabilità dello strumento (e del pilastro), specialmente ove si tenga conto che la specola è situata alla sommità di una torre di sezione limitata e perciò molto soggetta all'azione del vento e che il pilastro poggia sopra travi metalliche. Infatti la variazione della inclinazione oltrepassò: 0°,200 soltanto tre notti e cioè il 28 agosto, il 4 e il 7 settembre, raggiungendo, per le inclinazioni osservate con cerchio a ovest: — 0°,210 (nello spazio di 4^h,40) il 28 agosto, — 0°,211 (in 3^h,90) il 4 settembre, — 0°,214 (in 7^h,40) il 7 settembre, e raggiungendo, per le inclinazioni osservate con cerchio a est: + 0°,212 (in 4^h,60) il 28 agosto, + 0°,205 (in 7^h,70) il 7 settembre. (La variazione massima di tali inclinazioni fu il 4 settembre di: + 0°,180).

Non sarebbe certo possibile fare ragionevolmente un esame della variazione oraria della inclinazione, desumendola dalle osservazioni consecutive di tale elemento, ove si ponga mente che, specie in causa della circostanza che la livella non poteva rimanere continuamente sospesa allo strumento, ogni determinazione di inclinazione rimaneva affetta da incertezze non trascurabili di fronte all'ammontare di variazioni orarie desunte da osservazioni che si succedevano ad intervalli di tempo molte volte inferiori ad un'ora. Basta infatti riflettere che non era facile, mal-

grado si ponesse in ciò la massima cura possibile, riappendere ogni volta la livella nelle medesime *regioni* dei perni e che, malgrado la diligentissima lavorazione di questi, uno spostamento laterale della livella poteva alterarne la lettura persino di qualche unità di $0^{\circ},01$. Di questo mi accertai con apposite osservazioni. D'altro lato la variazione della inclinazione si presenta troppo irregolare per poterle attribuire un carattere di uniformità tale che sia lecito di poter dedurre la variazione oraria da una semplice interpolazione aritmetica eseguita su osservazioni fatte a notevole distanza di tempo. Mi limiterò quindi ad accennare come le variazioni orarie desunte dalle coppie di valori consecutivi delle inclinazioni relative alle singole notti, elencati nei quadri soprascritti, abbiano oltrepassato soltanto eccezionalmente $0^{\circ},10$, senza mai raggiungere $0^{\circ},11$. Ciò si desume immediatamente dai quadri in parola. Pur dando a queste cifre, in causa delle circostanze accennate, un valore relativo, è pur sempre opportuno porle in rilievo. Comunque, per l'avvenire allo strumento in parola la livella dell'asse di rotazione potrà, come dissi, rimanere costantemente sospesa: ho fiducia che questo mi permetterà di compiere, in una nuova serie di osservazioni, una indagine più completa sulla variazione della inclinazione. E fu questa una delle ragioni per le quali feci costruire la nuova armatura della livella, allo scopo di non dovere mai, durante le osservazioni, staccare questa dallo strumento.

Come già fu detto or ora, dall'esame dei quadri *B* non risultò che la inclinazione variasse, in ciascuna sera, con uniformità, e neppure secondo una legge determinata, la quale consentisse l'applicazione di qualche formula analitica di interpolazione per dedurre dall'insieme delle inclinazioni osservate in una data notte, il valore corrispondente ad un istante qualsiasi. Trovai perciò conveniente ricorrere ad una interpolazione grafica mediante diagrammi opportunamente costruiti in modo di per sé evidente. Per ogni notte di osservazione costruì cioè due diagrammi relativi alle inclinazioni osservate rispettivamente nelle due posizioni dello strumento. Da questi dedussi i valori interpolati della inclinazione, corrispondenti alle osservazioni fatte di ciascuna stella, in ognuna delle due posizioni dello strumento. Precisamente per le Equatoriali considerai, per ciascuna delle due posizioni anzidette, la inclinazione corrispondente, giusta il relativo diagramma, alla media dei tempi dei passaggi per i due fili del reticolo; per le polari considerai il valore della inclinazione relativo al passaggio per *ciascun filo* e, facendo poscia la media di questi due valori, avevo quello da cui desunse la correzione da apportarsi alla media dei tempi nei quali avevo

segnalato il passaggio dell'astro per i singoli due fili che venivo a considerare.

Va notato come la circostanza che ogni stella veniva osservata in entrambe le posizioni dello strumento debba presumibilmente aver resi minimi gli errori che nel risultato finale provenivano dalle irregolarità con le quali variavano le inclinazioni e dalle conseguenti incertezze nei valori che se ne potevano dedurre dai diagrammi. Infatti, figurando così nei risultati delle osservazioni di ciascuna stella, soltanto le differenze fra due inclinazioni determinate nelle due posizioni dello strumento, quanto vi poteva essere di sistematico negli accennati errori ed irregolarità veniva in gran parte a scomparire, rimanendo soltanto gli errori accidentali proprii delle determinazioni della inclinazione.

Forse una illazione potrebbe, con qualche attendibilità, ricavarsi, eccetto che per la sera del 31 agosto, dal quadro ora seritto; ed è che, durante le osservazioni, tendesse l'estremo est dell'asse di rotazione ad alzarsi leggermente e così tendesse ad abbassarsi l'estremo ovest, laddove sembrerebbe che, durante il giorno, si compisse un moto in senso opposto. Tali fatti potrebbero anche essere messi in relazione con gli effetti della insolazione sul pilastro; comunque è chiaro che anche con questo, si rimarrebbe nel campo di ipotesi, delle quali sarebbe molto difficile, per non dire impossibile, verificare la attendibilità. Avrei, è vero, desiderato, allo scopo di tentar di chiarire questo punto, eseguire determinazioni di inclinazione anche nelle ore circummeridiane: ma la scarsa difesa che, contro il calore trasmesso dai raggi solari, offriva la capanna funzionante da speeola, mi sconsigliò dal far questo, in quanto che lo scoprire lo strumento in tali ore poteva essere pericoloso principalmente per la tensione dei fili del reticolo. Su questo punto ebbi già modo di fare esperienza in altra occasione.

2. *Determinazioni degli azimut strumentali.* — Mi sembrò che modo molto opportuno per fornire una chiara idea dei metodi, secondo i quali compivo le determinazioni di azimut, fosse quello di esporre, in tutti i loro dettagli, i risultati delle osservazioni eseguite in una notte. Come era naturale, scelsi allo scopo indicato una delle notti, nelle quali compii il maggior numero di determinazioni di azimut (7), e precisamente la notte del 6 settembre. I risultati delle osservazioni inerenti agli azimut strumentali, compiute in detta notte sono contenuti nel quadro C.

In esso ho posti chiaramente in evidenza i tempi dei passaggi di ogni stella per ciascun filo: e ciò feci allo scopo di far apparire quale fosse

l'incertezza che si può attribuire alla media dei tempi dei singoli passaggi. Ho pure indicati i tempi dei passaggi di ciascuna polare per il filo centrale, non avendo mai ommesso di fare una tale osservazione, allo scopo di poter dedurre, sebbene cosa non necessaria, un valore della collimazione, in corrispondenza a ciascuna polare. Nel quadro che segue non sono registrate le osservazioni relative alle stelle (orarie) 3, 4, 7, 8, poichè, avendo esse servito soltanto a determinare la correzione dell'orologio, ne discorrerò più innanzi. Il quadro in parola presenta le determinazioni di azimut, dedotte, facendo astrazione dell'andamento del cronometro, che, solo dopo, si dimostrerà essere stato, in tali determinazioni, trascurabile.

In una prima colonna del quadro è indicato il numero che, in base al quadro A, contraddistingue ciascuna stella: nella seconda sono indicate rispettivamente le due posizioni O (ovest), E (est) dello strumento (del circolo zenitale, per essere più preciso), nelle quali furono fatte le singole osservazioni che diedero i risultati scritti poi nelle colonne successive; nella terza colonna sono scritti i tempi (t) indicati dal cronometro, in corrispondenza ai successivi passaggi dell'astro per i due fili del reticolo che si consideravano in entrambe le posizioni dello strumento. Nella quarta colonna sono scritte le medie t_M dei quattro valori (t) corrispondenti a ciascuna stella: nella quinta sono scritte le inclinazioni i (desunte dai diagrammi, di cui sopra), dell'asse di rotazione del cannocchiale, corrispondenti, secondo il criterio suesposto (v. N. 1 di questo §), a ciascuna stella, in ognuna delle due posizioni dello strumento (1). Ognuno dei due valori di i relativi ad una stella è scritto sulla medesima linea orizzontale del simbolo della prima colonna che sta ad indicare la corrispondente posizione dello strumento. Nella sesta colonna sono scritte in primo luogo le semidifferenze i_m fra i due valori di i , relativi a ciascun astro e, sotto ogni valore di i_m , la correzione (prodotto $i_m I$) che, a motivo della inclinazione dell'asse, va applicata a ciascuno dei valori di t_M . È quasi superfluo ricordare come i singoli coefficienti I siano quelli riportati nel quadro A: finalmente, nella medesima colonna sotto ogni valore di $i_m I$ sono scritti i medesimi valori di $t_M + i_m I$, che ho indicati con t_m . (Per il segno della correzione $i_m I$ valgono naturalmente le convenzioni già citate nel § 3°, n. 2). Nella settima colonna sono scritte le ascensioni rette apparenti α delle singole

(1) Cioè per le polari, ogni valore di i è la media dei due valori relativi ai tempi del passaggio dell'astro per i due fili considerati del reticolo.

STELLA (Num. d'ordine) Posizione (verbia)	(t)	t_m	i	i_m i_m i_m	α t	$t_1 - t_2$ $K' - K$	a	t^p t^p Δ C c
IV* E	22 ^h 15 ^m 56 ^s .8 20 35.4	22 ^h 25 ^m 24 ^s .15	- 0°.5193 + 0°.3180	- 0°.1009 + 0°.514 22 ^h 25 ^m 24 ^s .66	10 ^h 19 ^m 48 ^s .67* - 5 35.99	+ 3°.94 + 5.85	+ 0°.074	22 ^h 25 ^m 17 ^s .00 E + 25 19.67 + 4°.99 + 8.24 + 0°.615
12 E	22 ^h 41 ^m 20 ^s .4 42 0.8	22 ^h 42 ^m 34 ^s .825	- 0°.5319 + 0°.3156	- 0°.1081 - 0°.089 22 ^h 42 ^m 34 ^s .74	22 ^h 36 ^m 54 ^s .74 - 5 40.00			
O	43 8.8 43 43.3							
13 E	23 ^h 15 ^m 38 ^s .3 16 12.9	23 ^h 16 ^m 46 ^s .80	- 0°.5447 + 0°.3188	- 0°.1129 - 0°.065 23 ^h 16 ^m 46 ^s .73	23 ^h 11 ^m 6 ^s .76 - 5 39.97			
O	17 20.7 17 55.3							
V* O	23 ^h 22 ^m 25 ^s .5 30 11.7	23 ^h 13 ^m 57 ^s .10	+ 0°.3204 - 0°.5511	- 0°.1153 - 1°.546 23 ^h 33 ^m 55 ^s .55	23 ^h 28 ^m 8 ^s .47 - 5 47.08	- 7°.08 - 12.56	+ 0°.564	23 ^h 33 ^m 39 ^s .70 O + 33 43.94 + 11°.61 + 17.914 + 0°.648
E	37 41.9 44 29.3							
14 O	23 ^h 52 ^m 17 ^s .0 52 53.7	23 ^h 53 ^m 30 ^s .85	+ 0°.3000 - 0°.5591	- 0°.1295 - 0°.124 23 ^h 53 ^m 30 ^s .73	23 ^h 47 ^m 50 ^s .71 - 5 40.02			
E	54 8.0							

stelle, corrette della aberrazione diurna, calcolate per l'istante della culminazione superiore o inferiore (1), a seconda che si osservavano all'una od all'altra di esse, al meridiano di Pavia (2), per la giornata alla quale si riferisce il quadro: e sotto ciascuna α è scritta la differenza: $t = \alpha - t_m$ (o $12 + \alpha - t_m$) se la stella era osservata alla culminazione inferiore, che si calcola mercè i numeri contenuti nella precedente colonna. Ho contraddistinte con un asterisco le α delle polari osservate alla culminazione inferiore. Nella ottava colonna, in corrispondenza a ciascuna polare, sono scritte le singole differenze: $t_1 - t_2$ fra il valore t_1 di t , relativo alla polare ogni volta considerata e la media aritmetica t_2 dei due valori di t relativi alle due equatoriali, che rispettivamente precedono e seguono, nel quadro, la polare, e sotto ciascun valore di $t_1 - t_2$ è scritta la differenza $K' - K$ fra il valore K' del coefficiente di azimut della polare corrispondente e la media K dei valori del coefficiente stesso relativo alle equatoriali associate alla polare nel modo indicato. Tutti questi coefficienti sono tolti dal quadro A. Il quoziente di ciascuna delle differenze $t_1 - t_2$ per la corrispondente differenza $K' - K$ può, cosa ben nota, assumersi come l'azimut strumentale dedotto dal gruppo delle tre stelle al quale le citate grandezze competono, quando si trascuri l'andamento del cronometro. Tali azimut sono registrati nella colonna nona, a lato delle singole polari che servirono alla determinazione di essi.

La decima colonna contiene finalmente i dati relativi al calcolo dei singoli valori della collimazione, forniti da ciascuna polare. Si vede da questa essere stata la variazione della collimazione stessa relativamente notevole. In essa infatti a lato di ciascuna di tali stelle è scritto il tempo $t\mu$ segnato dal cronometro, corrispondente al passaggio dell'astro per il filo centrale del reticolo, seguito da un O o da un E ad indicare in quale delle due posizioni (ovest o est) del cerchio avvenne la osservazione. Sotto ciascun valore $t\mu$ sta scritto, ed è designato con $t'\mu$, il predetto tempo corretto della inclinazione dedotta e calcolata nel modo più volte indicato.

In una terza linea è scritta la differenza Δ fra la media t_m già calcolata, relativa alla polare ogni volta considerata, ed il corrispondente valore di $t'\mu$, presa col segno che le compete in base alla convenzione

(1) Nel quadro A sono poste in evidenza le poche stelle (polari) osservate alla culminazione inferiore.

(2) Cioè del punto trigonometrico di Pavia, che è tanto vicino alla specola da essere trascurabile la riduzione delle posizioni stellari dall'uno all'altro di detti punti.

universalmente adottata, in virtù della quale la collimazione si assume come positiva allorchè il suo effetto, supposto lo strumento nella posizione col cerchio ad est, sia quello di ritardare le osservazioni di passaggi di polari alla culminazione superiore (e perciò di anticipare quelle di passaggi di stelle alla culminazione inferiore). Per conseguenza, per le polari osservate alla culminazione superiore si scriverà la differenza $t_m - t'_m$ col suo proprio segno o con l'opposto a seconda rispettivamente che la osservazione del passaggio per il filo centrale avvenne con cerchio a est o con cerchio a ovest (e l'opposto naturalmente si farà per le polari osservate al passaggio inferiore).

In una quarta linea è scritto il coefficiente della collimazione C (ossia sec ϑ) che compete alla stella preso con segno $+$ o $-$. Così il quoziente:

$\frac{\Delta}{C}$, che è scritto sotto il valore corrispondente di C , può evidentemente riguardarsi come il valore c della collimazione, dedotto dalla stella che si venne a considerare e preso col segno che gli compete in base alla convenzione di cui sopra (1).

Così c si è determinato indipendentemente dalla considerazione delle distanze filari. A scanso di equivoci ricorderemo ancora come nelle osservazioni delle stelle I, V, VI si siano considerati soltanto dei fili laterali, i due prossimi a quello centrale e il filo del micrometro disposto fra quest'ultimo ed uno dei detti fili laterali.

3. Quadro complessivo degli Azimut strumentali determinati. —

Nel seguente quadro D sono raccolti i singoli azimut strumentali determinati (preseindendo dall'andamento del cronometro) nelle dieci notti di osservazione. Il quadro stesso è chiaro per sè. In esso ho disposti su una medesima linea orizzontale gli azimut determinati in ciascuna sera e su una medesima linea verticale quelli corrispondenti a ciascuna delle sette stelle polari osservate. Ognuna di queste è contrassegnata dal numero d'ordine che, sin dall'inizio, le fu fatto corrispondere: a tale numero feci seguire, fra parentesi, l' α dell'astro, aumentata di 12^h quando si trattò di stelle osservate alla culminazione inferiore, tenendo conto dei soli minuti primi. Registra i tali elementi in quanto essi si possono prossimamente assumere come i tempi siderali ai quali corrispondono gli azimut strumentali sotto segnati: ciò, ove si ponga mente al criterio, secondo il quale furono scelte le singole stelle orarie da associarsi alle

(1) V., ad es., CATTOLICA: *Trattato di Idrografia*, Vol. III (« Nozioni di Astronomia geodetica ») - Genova, 1904, pag. 40.

Polari. Gli asterischi, in numero di uno, indicano che, nella determinazione di azimut corrispondente, la Polare impiegata si potè (in causa di nubi) osservare al passaggio per un solo filo (in ciascuna posizione dello strumento); in numero di due indicano che l'inconveniente si manifestò anche per una delle stelle equatoriali osservate, nel qual caso, onde conservare la simmetria nei risultati, tenni conto delle osservazioni fatte dell'altra stella, associata alla medesima Polare, al passaggio per uno solo dei fili. L'inconveniente accennato non si verificò poi mai per una delle stelle equatoriali osservate per determinare un azimut, senza che si verificasse per la corrispondente Polare. Ciò non è certo difficile a spiegarsi, ove si ponga mente che, durante il breve intervallo di tempo richiesto dalle osservazioni di una stella equatoriale, era ben più difficile potesse mutare lo stato del cielo di quel che non fosse nel caso di una stella Polare.

QUADRO D.

Azimut strumentali determinati dal 27 agosto a tutto l'8 settembre 1908.

Polare Data 1908	I* (18 ^h 58 ^m)	II* (20 ^h 12 ^m)	III* (21 ^h 24 ^m)	IV* (22 ^h 20 ^m)	V* (23 ^h 28 ^m)	VI* (0 ^h 56 ^m)	VII* (2 ^h 9 ^m)
27 VIII	—	+ 0°.306	+ 0°.420	+ 0°.513	+ 0°.447	—	—
28 „	+ 0°.609	+ 0.573	+ 0.632	+ 0.685**	—	—	—
31 „	+ 0.577	+ 0.479	+ 0.442	+ 0.297	+ 0.337	—	—
2 IX	+ 0.399	+ 0.345	+ 0.404	+ 0.352	+ 0.334	+ 0°.408	—
3 „	+ 0.505	+ 0.518	+ 0.677*	—	+ 0.737*	+ 0.626	—
4 „	+ 0.476	+ 0.531	+ 0.644	+ 0.738	+ 0.769	+ 0.713	—
5 „	+ 0.704	+ 0.656	+ 0.694*	—	+ 0.475*	—	—
6 „	+ 0.386	+ 0.526	+ 0.578	+ 0.674	+ 0.564	+ 0.477	+ 0°.519
7 „	+ 0.637	+ 0.691	+ 0.806	+ 0.735	+ 0.762	+ 0.681	+ 0.587
8 „	+ 0.797	+ 0.712	+ 0.828	+ 0.802	+ 0.723	+ 0.684	—

Come risulta da questo quadro, l'azimut strumentale, mantenendosi sempre positivo, rimase durante il periodo delle osservazioni, compreso fra un minimo di: 0° 297, raggiunto il 31 agosto ed un massimo di: 0° 828 raggiunto l'8 di settembre. Dal quadro stesso non emerse un an-

damento regolare neppure per la variazione degli azimut strumentali: tuttavia si potrebbe arguire esservi stata una lieve tendenza durante il periodo di tempo considerato, nell'insieme di pilastro e strumento, a ruotare nel senso che si assume come positivo per gli azimut. Nel § successivo sarà dimostrato come il tener conto dell'andamento del cronometro non modificherebbe gli azimut soprascritti in modo da eccedere l'influenza degli errori di osservazioni, talchè gli azimut elencati nel quadro *D* possono, con l'approssimazione richiesta per l'indagine della quale ora trattasi, ritenersi come definitivi.

La circostanza accennata di già che neppure per la variazione degli azimut sia emerso esservi stato un andamento regolare, impedisce che si possa fare razionalmente una indagine sulla *variazione oraria* di questo elemento. Mi sembra però non inopportuno considerare le massime variazioni dell'azimut in ciascuna notte ed in quale intervallo di tempo questa ebbe ad essere rilevata. Nel seguente specchio pongo pertanto in evidenza, dopo aver scritto in una prima colonna la data, in una seconda colonna la differenza fra il massimo ed il minimo azimut osservati nella sera corrispondente, attribuendolo segno $+$ o $-$ a seconda che rispettivamente l'azimut maggiore seguì o precedette quello minore. Accanto a tale differenza registrai in una terza colonna i numeri d'ordine rispettivi delle due determinazioni di azimut così considerate ed in una quarta, l'ammontare dell'intervallo di tempo (desunto questo pure del quadro *D* interceduto fra esse):

1908 - 27 VIII.	$+ 0^{\circ},207$	(II ^a -IV ^a)	2 ^h 8 ^m
28 VIII.	$+ 0,112$	(II ^a -IV ^a)	2, 8
31 VIII.	$- 0,280$	(I ^a -IV ^a)	3, 22
2 IX.	$+ 0,074$	(V ^a -VI ^a)	1, 28
3 IX.	$+ 0,219$	(II ^a -V ^a)	3, 16
4 IX.	$+ 0,293$	(I ^a -V ^a)	4, 30
5 IX.	$- 0,229$	(I ^a -V ^a)	4, 30
6 IX.	$- 0,288$	(I ^a -IV ^a)	3, 22
7 IX.	$- 0,219$	(III ^a -VII ^a)	4, 45
8 IX.	$- 0,144$	(III ^a -VI ^a)	3, 32

La massima differenza fra due azimut determinati in una medesima notte sarebbe dunque stata: $+ 0^{\circ},293$ (il 4 settembre).

È anche a notarsi la relativa piccolezza della differenza fra l'ultimo azimut determinato ciascuna sera ed il primo di quelli determinati la

sera successiva, vale a dire la relativa piccolezza della variazione dell'azimut stesso durante la giornata in paragone di quella, spesso più sensibile che si verificava nelle ore di osservazione. Pur attribuendo la debita importanza agli errori di osservazione, la causa di questo fatto potrebbe, almeno in parte, ascriversi alla circostanza che il maneggio stesso dello strumento, per quanto eseguito con la maggior cura e delicatezza che mi fossero possibili e le frequenti inversioni sugli appoggi (da 16 a oltre 30 in ciascuna notte) potessero dar luogo a spostamenti piccoli sì, ma non del tutto trascurabili. Una tale ipotesi non è da scartarsi completamente, ove anche si tenga conto della relativa leggerezza della parte superiore dell'istrumento (albero orizzontale e tubo del cannocchiale).

(Continua).

ADOLFO VITERBI.

NOTIZIE ASTRONOMICHE

*. **La Terra non attraverserà la coda della Cometa di Halley.** — Questa è la notizia che, nell'ultima adunanza della * British Astronomical Association, tenutasi a Londra il 27 aprile, venne fatta dall'astronomo A. C. D. Crommelin, dell'Osservatorio di Greenwich, in base ai nuovi calcoli sull'orbita della cometa eseguiti poggiandosi sulle osservazioni più recenti della cometa.

*. **Radiante delle possibili meteore provenienti dalla cometa di Halley.** — Nella possibilità che verso il 19 maggio si abbia una pioggia di stelle cadenti dovute alla cometa di Halley, il signor O. C. Wendell, dell'Harvard College Observatory, dà nel numero di maggio della *Popular Astronomy* la posizione del radiante, calcolata da lui in base agli ultimi elementi orbitali della cometa pubblicati da Cowell e Crommelin e tenendo pure conto dell'eccentricità dell'orbita terrestre e di quella dell'orbita della cometa. Le coordinate del radiante sono:

$$\alpha = 22^{\text{h}} 58^{\text{m}}.5 \quad \delta = + 3^{\circ} 14'.$$

*. **A Teneriffa per osservare la cometa di Halley.** — Il nostro illustre consocio Jean Mascart, astronomo all'Osservatorio Nazionale di Parigi, si è recato a Teneriffa per osservare * da quelle montagne d'aspetto lunare, la cometa di Halley. Egli ha posto il suo accampamento a 2700 metri, là dove si era già accampato nel 1856 il ben noto astronomo Piazzi Smyth per alcuni suoi esperimenti, di cui lo stesso Smith pubblicò nel vol. XII delle *Edinburgh Astronomical Observations*.

Al valente astronomo francese i nostri auguri di copiosa messe di studi fecondi.

*. **Una nuova cometa 1910 b.** — Il 20 febbraio l'astronomo Justin Pidoux dell'Osservatorio di Ginevra scoprì una nuova cometa, che a 19^h 10^m (tempo medio civile di Ginevra) di quel giorno si trovava nella seguente posizione:

$$\alpha = 0^{\text{h}} 46^{\text{m}} 22^{\text{s}}.13 \quad \delta = + 7^{\circ} 50' 41''.$$

Il suo movimento diurno, ossia in 24 ore, era di $-2^m 24^s$ in ascensione retta e di $-24'$ in declinazione. Lo spostamento apparente dell'astro in cielo avveniva dunque nella direzione SW.

Da una fotografia presa il 16 febbraio a $19^h 17^m$ risulterebbe che allora le coordinate approssimate della cometa erano:

$$\alpha = 0^h 56^m$$

$$\delta = + 9^{\circ} 27'.$$

Al momento della scoperta l'astro, di cui non è stata indicata la grandezza, si trovava tra δ ed ϵ Pesci, un po' verso settentrione. Essa era allora vicinissima alla cometa di Halley, da cui non distava che 1° e $1/2$ verso ovest. Questa vicinanza ha fatto dubitare per un momento che si trattasse di una osservazione di posizione della cometa di Halley. Ma il Pidoux non avrà certo trascurato di accertarsi in modo inconfutabile che si trattava veramente di un astro nuovo, Ad ogni modo attendiamo ulteriori notizie.

Le ultime informazioni dicono che il 20 febbraio, all'Osservatorio di Ginevra, l'astronomo Pidoux, sopra una lastra adoperata per fotografare la cometa di Halley, aveva notato una nebulosità in forma di V. La posa era stata limitata a 15 minuti, a causa delle nuvole.

Dopo aver dato queste ultime notizie, il *Bulletin de la Société Astronomique de France* aggiunge che prima che si fosse potuto identificare la suddetta nebulosità sul cielo, il *Journal de Genève* segnalò la presenza di una cometa (?) (1) che sarebbe stata vista a Cardiff (Galles) nello stesso sito di quell'oggetto nebuloso, e che offriva la medesima apparenza.

Sopra una fotografia presa pure a Ginevra, il 16 febbraio, si era scorto, all'orlo della lastra, una nebulosità analoga, la quale aveva fatto credere all'esistenza di una nuova cometa nei paraggi celesti fotografati. Ma l'esame delle fotografie di quelle stesse regioni del cielo, ottenute in altri Osservatori, non ha confermato per nulla l'esistenza della cometa, di cui si era dato un po' troppo frettolosamente notizia. Per cui la scoperta della seconda cometa del 1910 deve considerarsi come non avvenuta.

.*. Sul sistema galattico. — Illustrato da numerose fotografie di nebulose planetarie e anulari, venne pubblicato dal dott. Karl Bohlin un interessantissimo studio sul sistema galattico riguardo alla struttura, all'origine ed alle sue relazioni nello spazio. Il valente astronomo svedese mostra per mezzo di diagrammi che gli ammassi globulari che si conoscono giacciono pressochè tutti in un solo emisfero del cielo e sono distribuiti quasi simmetricamente rispetto ad un punto situato nella via lattea ed avente per coordinate $5^h 46^m$ in ascensione retta e -35° di declinazione. Questo punto è pressochè opposto a quello (*apex*) verso cui si muove nello spazio tutto il sistema solare. Questo infatti ha un movimento di traslazione verso un punto le cui coordinate, secondo i valori adottati da Newcomb, sono: $\alpha = 18^h 30^m$; $\delta = + 35^{\circ}$.

D'altra parte il dott. Bohlin osserva che le nebulose brillanti sono più lontane dagli ammassi della via lattea, mentre in questa sono più numerose le nebulose planetarie e vi si trovano distribuite in tutte le longitudini galattiche. Egli ri-

(1) Si noti che il punto interrogativo è nello stesso *Bulletin*.

tiene che le nebulose planetarie ed anulari risultino dalla formazione di grandi gusci di tenue materia vuoti all'interno, i quali in varie circostanze si sono spezzati ai poli originando degli anelli con nuclei centrali.

*, **Determinazione spettroscopica della parallasse solare.** — Al Reale Osservatorio del Capo di Buona Speranza è stato compiuto un interessante lavoro di spettroscopia con la determinazione della costante dell'aberrazione della luce e di quella della parallasse solare per mezzo delle misure di spettrogrammi, presi negli anni 1906-1908, di sette stelle brillanti: α Tauri, α Orionis, α Canis Minoris, β Geminorum, α Bootis, α , Centauri, α Scorpii. Le lastre misurate furono in tutto 302.

I risultati di questo lavoro sono stati ora pubblicati nei *"The Annals of the Cape Observatory"*, vol. X, parte 3^a.

Per la parallasse solare si è trovato:

$$\pi = 8'',800 \pm 0'',006$$

Per la costante di aberrazione:

$$20'',473 \pm 0'',015$$

Crediamo bene ricordare che il valore adottato per la parallasse solare dalla Conferenza Internazionale delle stelle fondamentali riunitasi in Parigi nel 1896 è di $8'',80$.

L'astronomo A. R. Hinks, dell'Osservatorio di Cambridge, aveva ottenuto come valore della parallasse solare, in base ad osservazioni fotografiche del pianetino Eros, $8'',807 \pm 0'',0027$; mentre che da osservazioni visuali dello stesso asteroide aveva dedotto $8'',803 \pm 0'',0039$.

Le ricerche di Le Verrier avevano fornito per la parallasse solare $8'',86$, e le osservazioni dei pianetini Victoria e Sapho avevano dato a Sir David Gill $8'',80$, valore a cui pure fu condotto Bouquet de la Grye dalla discussione delle osservazioni che del passaggio di Venere sul Sole vennero fatte nel 1882 da undici missioni francesi appositamente organizzate.

*, **Conferenze astronomiche.** — Per invito del Comitato leccese della *"Dante Alighieri"*, il prof. Boccardi ha tenuto il 7 aprile a Lecce un'applaudita conferenza sul tema: *La scienza: quel che richiede, quello che dà, quello che toglie*. Speriamo di poterne dare un ampio riassunto nel prossimo numero della *Rivista*.

— All'Università Popolare di Torino lo stesso professore Boccardi ha iniziato il 21 aprile un ciclo di conferenze astronomiche interessantissime ed ascoltate con vero compiacimento.

— Il 3 maggio il prof. ing. Ottavio Zanotti Bianco ha parlato, con la solita valentia e con grande successo, sulla *Cometa di Halley* alla *"Società degli Ingegneri e degli Architetti"* in Torino.

— Ancora della *Cometa di Halley* ha trattato il prof. Boccardi al Politeama di Sestri Ponente la sera del 10 maggio.

*, **La velocità radiale di Prozione.** — All'Osservatorio Lick (California) sono state fatte dal prof. W. W. Campbell, con lo spettrografo Mills, numerose determinazioni della velocità radiale di Prozione, le quali si estendono per un periodo di più che 13 anni, ossia per circa un terzo del periodo di rivoluzione, quale era stato determinato dal dott. Auwers. Esse mostrano che la velocità

radiale non ha variato in modo apprezzabile durante quell'intervallo di tempo e sembrano quindi confermare le conclusioni del dott. Auwers, che il piano dell'orbita del sistema di Procione sia pressochè tangente alla sfera celeste. **Parsi**, d'altra parte, che quelle osservazioni accennino ad una variazione secondaria della velocità radiale, la cui doppia ampiezza è probabilmente minore di un chilometro e mezzo per secondo ed il cui periodo è di circa sette anni. Ma, secondo il Campbell stesso, occorreranno ancora altre osservazioni per la conferma di questa sospettata variazione.

Fenomeni principali del Giugno 1910.

(Tempo medio civile dell'Europa Centrale).

- Giugno 2. A 13^h Giove stazionario.
 4. A 13^h 52^m Venere in congiunzione con la Luna (Venere 0° 13' N).
 4. A 15^h 40^m Saturno in congiunzione con la Luna (Saturno 0° 2' N).
 5. A 14^h 44^m Venere in congiunzione con Saturno (Venere 0° 4' N).
 6. A 12^h 40^m Mercurio in congiunzione con la Luna (Mercurio 4° 13' S).
 6. A 22^h Mercurio stazionario.
 9. A 18^h 3^m Nettuno in congiunzione con la Luna (Nettuno 4° 40' S).
 10. A 3^h 16^m Marte in congiunzione con la Luna (Marte 3° 6' S).
 15. A 14^h 56^m Giove in congiunzione con la Luna (Giove 3° 9' S).
 17. A 15^h Marte alla massima latitudine eliocentrica N.
 19. A 14^h Mercurio alla massima latitudine eliocentrica S.
 19. A 14^h Venere alla massima latitudine eliocentrica S.
 20. A 3^h Mercurio alla massima elongazione W (22° 48').
 22. A 8^h 49^m il Sole entra nel segno del Cancro (*Solstizio d'estate*).
 24. A 16^h 58^m Urano in congiunzione con la Luna (Urano 3° 50' N).
 28. A 6^h Giove in quadratura col Sole.

<i>Fasi lunari:</i>	7	Giugno,	Luna Nuova	a	14 ^h 16 ^m
	14	"	Primo Quarto	"	17 19
	22	"	Luna Piena	"	21 12
	30	"	Ultimo Quarto	"	5 39

Luna perigea: 6 Giugno a 5^h.

Luna apogea: 18 " a 8^h.

I pianeti in Giugno 1910.

Mercurio, si troverà nella costellazione del Toro, e diventerà osservabile come stella del mattino nella seconda metà del mese. Allora si leverà circa un'ora e un quarto prima del Sole.

Venere, dapprima nei Pesci, poi nell'Ariete e infine nel Toro, sarà visibile al mattino ad oriente. Si leverà circa due ore prima del Sole.

Marte dalla costellazione dei Gemelli passerà in quella del Cancro e sarà osservabile alla sera. Esso tramonterà al principio del mese circa 3 ore dopo il Sole. Questo intervallo andrà scemando gradatamente e sarà di appena 1 ora e tre quarti alla fine del mese. Il diametro angolare apparente del pianeta scen-

derà, nel mese, da $4''{,}04$ a $3''{,}78$. In corrispondenza la distanza dell'astro da noi salirà da 2,314 a 2,474 volte la media distanza della Terra dal Sole.

La stella che si vedrà brillare pochi gradi a N e poi a NW di Marte è β Gemelli (Polluce).

Giove si troverà nella costellazione della Vergine e sarà visibile alla sera da SW a W. Al primo del mese il suo diametro polare apparente sarà di $39''{,}78$ e di $33''{,}78$ all'ultimo. Il pianeta andrà dunque allontanandosi dalla Terra ed alla fine del mese disterà da questa di 5,333 volte la distanza media della Terra dal Sole.

Le eclissi dei suoi quattro satelliti galileiani, osservabili in questo mese, sono :

(Tempo medio civile dell'Europa Centrale).

Giugno	5	-	11	I	satellite	esce	dall'ombra	a	1^h	$15^m{,}3$
	8	-	11	.	.	.	.	.	23	48.9
	20	-	1	.	.	.	.	.	23	33.6

Questi fenomeni avvengono ad *oriente* del disco di Giove, cioè alla destra del pianeta per chi osservi con un cannocchiale che inverte le immagini.

Saturno si troverà nella costellazione dell'Ariete e comincerà, verso la fine del mese, a diventare un po' visibile al mattino, poco prima del levar del Sole. Al primo giugno il suo diametro polare apparente sarà di $15''{,}30$ e all'ultimo di $15''{,}88$. In corrispondenza il pianeta si avvicinerà alla Terra di 0,36 volte la distanza media della Terra dal Sole, e al 30 giugno disterà ancora da noi di 9,69 volte la stessa unità di misura.

Urano, nel Sagittario, sarà osservabile alla notte ed al mattino da SE a SSW.

Nettuno, nei Gemelli, non sarà osservabile.

V. F.

Il 2 maggio moriva in Palermo a 62 anni il prof. **Temistocle Zona**, astronomo in quel R. Osservatorio Astronomico.

Di Lui e dell'opera sua in astronomia, dove il suo nome è legato pure alla scoperta di una cometa, fatta quando la fotografia non concedeva ancora facili allora in questo campo di ricerche, diremo convenientemente nel prossimo numero della *Rivista*.

AVVISO

Presso la Libreria Du Mont-Schauberg in Colonia (Germania), trovasi vendibile a sole L. 10 il celebre **Atlante celeste** di HEIS, con relativo **Catalogo** dello stesso autore.

DEMARIA GIUSEPPE, *gerente responsabile*.

Torino, 1910. — Tipografia G. U. Cassone, via de'la Zecca, num. 11.

La Filotecnica

ING. A. SALMOIRAGHI & C.
MILANO

25 PREMI di 1^a Classe - MILANO 1906, Fuori Concorso.

ISTRUMENTI ASTRONOMICHI e GEODETICI

CANNOCCHIALI EQUATORIALI

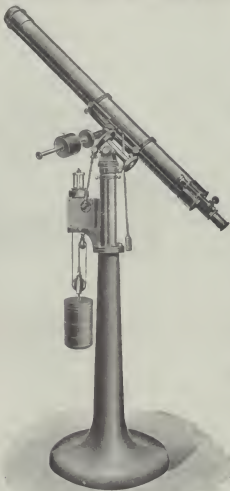
a movimento d'orologeria, di tre dimensioni:

con obiettivo di 110 millimetri di apertura	L. 3300
" " " 125 " "	" 4000
" " " 135 " "	" 4500

Sopprimendo il movimento d'orologeria i prezzi diminuiscono di L. 900.

EQUATORIALI FOTOGRAFICI

I medesimi qui sopra montati con la camera fotografica ad obiettivi d'apertura uguale a quella del cannocchiale, in più, corrispondentemente, L. 1200, 950, 800. Camera in legno di mogano, bronzo ed alluminio.



GRAND PRIX: World's Fair St. Louis, 1904.

Appena uscito il **MANUALE PRATICO** per l'uso dell'Istrumento dei passaggi nella determinazione astronomica del tempo dell'ing. A. SALMOIRAGHI.

Equatoriali ottici e fotografici — Istrumenti dei passaggi, Circoli meridiani — Spettroscopi di ogni specie — Spettrometri — Cannocchiali per uso astronomico e terrestre — Cercatori di comete — Micrometri anulari e filari — Istrumenti Magnetici, Geodetici, Nautici, Topografici.

Specialità in Istrumenti di Celerimensura e Tacheometria.

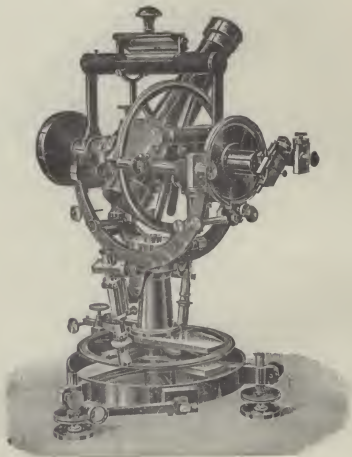
Cataloghi delle varie classi di Istrumenti *gratis* a richiesta.

CARL BAMBERG

FRIEDENAU-BERLIN

Kaiserallee 87-88

CASA FONDATA NELL'ANNO 1871



Istrumenti Astronomici, Geodetici e Nautici

GRAND PRIX, Paris 1900 — GRAND PRIX, St. Louis 1904